MP135D

Q-545 Versteller

Benutzerhandbuch

Version: 1.0.0 Datum: 09.07.2015

Dieses Dokument beschreibt die folgenden Produkte:

- **Q-545**
  Q-Motion Linearversteller, piezoelektrischer Trägheitsantrieb

  Dieses Dokument gilt für verschiedene Modellversionen des Q-545.
  Die Modellversion des Q-545 ist in der Bestellnummer durch drei Stellen nach einem Punkt verschlüsselt.
  Bedeutung der Stellen und gültige Werte:

  Erste Stelle nach dem Punkt:
  Stellweg
  1 = 13 mm
  2 = 26 mm

  Zweite Stelle nach dem Punkt:
  Ausstattung mit einem Sensor
  0 = ohne Sensor
  4 = mit Sensor

  Dritte Stelle nach dem Punkt:
  Eignung für Vakuum
  0 = geeignet bis 10^{-6} hPa
  U = geeignet bis 10^{-9} hPa

PI miCos GmbH, Freiburger Straße 30, 79427 Eschbach, Deutschland
Telefon: +49 7634 5057-0, Fax: +49 7634 5057-99, E-Mail: info@pimicos.de

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG ist Inhaberin der nachfolgend aufgeführten Marken:
PI®, PIC®, PICMA®, PILine®, PIFOC®, PiezoWalk®, NEXACT®, NEXLINE®, NanoCube®, NanoAutomation®, Picoactuator®, PInano®, PIMag®

© 2015 Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG, Karlsruhe, Deutschland. Die Texte, Bilder und Zeichnungen dieses Handbuchs sind urheberrechtlich geschützt. Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG behält insoweit sämtliche Rechte vor. Die Verwendung dieser Texte, Bilder und Zeichnungen ist nur auszugsweise und nur unter Angabe der Quelle erlaubt.

Originalbetriebsanleitung
Erstdruck: 09.07.2015
Dokumentnummer: MP135D, KSch, Version 1.0.0

Änderungen vorbehalten. Dieses Handbuch verliert seine Gültigkeit mit Erscheinen einer neuen Revision. Die jeweils aktuelle Revision ist auf unserer Website zum Herunterladen (S. 4) verfügbar.

Inhalt

1 Über dieses Dokument 1

1.1 Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs 1
1.2 Symbole und Kennzeichnungen 1
1.3 Begriffserklärung 3
1.4 Abbildungen 3
1.5 Mitgeltende Dokumente 3
1.6 Handbücher herunterladen 4

2 Sicherheit 7

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 7
2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise 8
2.3 Organisatorische Maßnahmen 8
2.4 Maßnahmen bei der Handhabung von vakuumtauglichen Produkten 9

3 Produktbeschreibung 11

3.1 Modellübersicht 11
3.2 Produktansicht 13
3.3 Produktbeschriftung 15
3.4 Lieferumfang 16
3.5 Optionales Zubehör 17
3.6 Geeignete Elektronik 19
3.7 Technische Ausstattung 20
3.7.1 Linearencoder (Sensor) 20
3.7.2 Referenzschalter 20
3.7.3 ID-Chip 21

4 Auspacken 23

5 Installation 25

5.1 Allgemeine Hinweise zur Installation 25
5.2 Q-545 auf Unterlage befestigen und an Schutzleiter anschließen 27
5.3 Mehrachssystem aufbauen 30
5.3.1 Allgemeine Hinweise für den Aufbau eines Mehrachssystems 31
5.3.2 XY-System aufbauen 31
5.3.3 Z-System mit Adapterwinkel aufbauen 34
5.4 Last am Q-545 befestigen 39
5.5 Q-545 an Elektronik anschließen 42
5.5.1 Q-545 an Treiberelektronik anschließen 42

5.5.2 Q-545 an Controller anschließen 46

6 Inbetriebnahme und Betrieb 51

6.1 Allgemeine Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb 51
6.2 Versteller in Betrieb nehmen 54
6.2.1 Q-545.x0x mit Treiberelektronik E-870 in Betrieb nehmen 55
6.2.2 Q-545.x4x mit Controller E-871.1A1 in Betrieb nehmen 57

7 Wartung 59

7.1 Allgemeine Hinweise zur Wartung 59
7.2 Wartungsfahrt durchführen 59
7.3 Q-545 reinigen 59

8 Störungsbehebung 61

9 Kundendienst 63

10 Technische Daten 65

10.1 Spezifikationen 65
10.1.1 Datentabelle 65
10.1.2 Bemessungsdaten 67
10.1.3 Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen 67
10.2 Betriebsdauer 68
10.3 Abmessungen 69
10.3.1 Q-545.10x 69
10.3.2 Q-545.14x 70
10.3.3 Q-545.20x 71
10.3.4 Q-545.24x 72
10.3.5 Adapterwinkel Q-145.1001 und Q-145.10U1 73
10.3.6 Adapterwinkel Q-145.200 und Q-145.20U 74
10.3.7 Vakuumdurchführungen 75
10.4 Pinbelegung 80
10.4.1 Q-545.xx0 80
10.4.2 Q-545.xxU 81
10.4.3 Vakuumdurchführung C-815.VF 82
10.4.4 Vakuumdurchführung C-815.VFUx 84
10.4.5 Adapter 5604500041 85

11 Altgerät entsorgen 87

12 EG-Konformitätserklärung 89

1 Über dieses Dokument

In diesem Kapitel

Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs 1
Symbole und Kennzeichnungen 1
Begriffserklärung 3
Abbildungen 3
Mitgeltende Dokumente 3
Handbücher herunterladen 4

1.1 Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs

Dieses Benutzerhandbuch enthält die erforderlichen Informationen für die bestimmungsgemäße Verwendung des Q-545.

Grundsätzliches Wissen zu geregelten Systemen, zu Konzepten der Bewegungssteuerung und zu geeigneten Sicherheitsmaßnahmen wird vorausgesetzt.

Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 4) bereit.

1.2 Symbole und Kennzeichnungen

In diesem Benutzerhandbuch werden folgende Symbole und Kennzeichnungen verwendet:

VORSICHT

Gefährliche Situation

Bei Nichtbeachtung drohen leichte Verletzungen oder Sachschäden.

➢ Maßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

HINWEIS

Gefährliche Situation

Bei Nichtbeachtung drohen Sachschäden.

➢ Maßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

INFORMATION

Informationen zur leichteren Handhabung, Tricks, Tipps, etc.

Symbol/ Kennzeichnung	**Bedeutung**
1. 2.	Handlung mit mehreren Schritten, deren Reihenfolge eingehalten werden muss
➢	Handlung mit einem Schritt oder mehreren Schritten, deren Reihenfolge nicht relevant ist
▪	Aufzählung
S. 5	Querverweis auf Seite 5
RS-232	Bedienelement-Beschriftung auf dem Produkt (Beispiel: Buchse der RS-232 Schnittstelle)
	Auf dem Produkt angebrachtes Warnzeichen, das auf ausführliche Informationen in diesem Handbuch verweist.

1.3 Begriffserklärung

Begriff	Erklärung
Belastbarkeit	Maximale Belastbarkeit vertikal, wenn der Versteller horizontal montiert ist. Der Angriffspunkt der Last liegt in der Mitte der Plattform.
Linearencoder	Der Linearencoder ist ein inkrementeller Sensor zur Erfassung von Lageänderungen. Die Signale des Sensors werden für die Rückmeldung der Achsenposition verwendet. Nach dem Einschalten des Controllers muss eine Referenzwertbestimmung durchgeführt werden, bevor absolute Zielpositionen kommandiert und erreicht werden können.

1.4 Abbildungen

Zugunsten eines besseren Verständnisses können Farbgebung, Größenverhältnisse und Detaillierungsgrad in Illustrationen von den tatsächlichen Gegebenheiten abweichen. Auch fotografische Abbildungen können abweichen und stellen keine zugesicherten Eigenschaften dar.

1.5 Mitgeltende Dokumente

Alle in dieser Dokumentation erwähnten Geräte und Programme von PI sind in separaten Handbüchern beschrieben.

Beschreibung	Dokument
E-870.10, E-870.11, E-870.21, E-870.41 Piezomotor / PiezoMike Treiberelektronik, OEM-Board, 1 bis 4 Kanäle	Technical Note E870T0001
E-870.1G, E-870.2G, E-870.4G Piezomotor / PiezoMike Treiberelektronik, Tischgerät, 1 bis 4 Kanäle	Technical Note E870T0002
E-871.1A1 Q-Motion Controller, 1 Kanal, USB Schnittstelle	Benutzerhandbuch PZ241D
PIMikroMove®	SM148E Software Manual

1.6 Handbücher herunterladen

INFORMATION

Wenn ein Handbuch fehlt oder Probleme beim Herunterladen auftreten:

➢ Wenden Sie sich an unseren Kundendienst (S. 63).

INFORMATION

Für einige Produkte (z. B. Hexapodsysteme und Elektroniken, die mit einer CD ausgeliefert werden) ist der Zugang zu den Handbüchern durch ein Kennwort geschützt. Das Kennwort ist auf der CD enthalten. Verfügbarkeit der Handbücher:

- Kennwortgeschützte Handbücher: FTP-Downloadverzeichnis
- Frei zugängliche Handbücher: PI Website

➢ Folgen Sie zum Herunterladen der entsprechenden Anleitung.

Frei zugängliche Handbücher herunterladen

1. Öffnen Sie die Website **http://www.pi-portal.ws**.
2. Klicken Sie auf ***Downloads***.
3. Klicken Sie auf die entsprechende Produktkategorie.
4. Gehen Sie zum entsprechenden Produktcode.

   Die vorhandenen Handbücher werden angezeigt.
5. Klicken Sie auf das gewünschte Handbuch und speichern Sie es auf der Festplatte Ihres PC oder auf einem Datenträger.

Kennwortgeschützte Handbücher herunterladen

1. Legen Sie die CD des Produkts in das PC-Laufwerk ein.
2. Wechseln Sie auf der CD in das Verzeichnis Manuals.
3. Öffnen Sie im Verzeichnis Manuals die Release News (Datei mit dem Namensbestandteil ***Releasenews***).
4. Entnehmen Sie dem Abschnitt "User login for software download" in den Release News den Benutzernamen (user name) und das Kennwort (password).

5. Öffnen Sie das FTP-Download-Verzeichnis (ftp://pi-ftp.ws).
   - Windows-Betriebssysteme: Öffnen Sie das FTP-Download-Verzeichnis im Windows Explorer.
6. Melden Sie sich mit dem Benutzernamen und dem Kennwort aus den Release News an.
7. Wechseln Sie im Verzeichnis des entsprechenden Produkts in das Unterverzeichnis Manuals.
8. Kopieren Sie das gewünschte Handbuch auf die Festplatte Ihres PC oder auf einen Datenträger.

2 Sicherheit

In diesem Kapitel

Bestimmungsgemäße Verwendung 7
Allgemeine Sicherheitshinweise 8
Organisatorische Maßnahmen 8
Maßnahmen bei der Handhabung von vakuumtauglichen Produkten 9

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Q-545 ist ein Laborgerät im Sinne der DIN EN 61010-1. Er ist für die Verwendung in Innenräumen und in einer Umgebung vorgesehen, die frei von Schmutz, Öl und Schmiermitteln ist.

Entsprechend seiner Bauform ist der Q-545 für die Positionierung, Justierung und Verschiebung von Lasten in einer Achse bei verschiedenen Geschwindigkeiten im Intervallbetrieb vorgesehen. Der Q-545 verwendet als Antrieb einen PIShift Piezomotor. Im Stillstand ist der Antrieb selbsthemmend, muss nicht bestromt werden, erwärmt sich nicht und hält die Position.

Der Q-545 kann in beliebiger Orientierung befestigt werden. Die Spezifikationen des Q-545 gelten für die horizontale Montage (S. 65).

Der Q-545 ist **nicht** vorgesehen für Anwendungen in Bereichen, in denen ein Ausfall erhebliche Risiken für Mensch oder Umwelt zur Folge hätte. Weitere Informationen zu den Einsatzbedingungen des Q-545 siehe "Technische Daten" (S. 65).

Einige Modelle des Q-545 sind mit einem Linearencoder zur direkten Positionserfassung ausgerüstet.

Die bestimmungsgemäße Verwendung des Q-545 ist nur in komplett montiertem und angeschlossenem Zustand möglich. Der Q-545 muss mit einer geeigneten Elektronik (S. 19) betrieben werden. Die Elektronik ist nicht im Lieferumfang des Q-545 enthalten.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der Q-545 ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Bei unsachgemäßer Verwendung des Q-545 können Benutzer gefährdet werden und/oder Schäden am Q-545 entstehen.

- Benutzen Sie den Q-545 nur bestimmungsgemäß und in technisch einwandfreiem Zustand.
- Lesen Sie das Benutzerhandbuch.
- Beseitigen Sie Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, umgehend.

Der Betreiber ist für den korrekten Einbau und Betrieb des Q-545 verantwortlich.

2.3 Organisatorische Maßnahmen

Benutzerhandbuch

- Halten Sie dieses Benutzerhandbuch ständig am Q-545 verfügbar.
  Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 4) bereit.
- Fügen Sie alle vom Hersteller bereitgestellten Informationen, z. B. Ergänzungen und Technical Notes, zum Benutzerhandbuch hinzu.
- Wenn Sie den Q-545 an Andere weitergeben, fügen Sie dieses Handbuch und alle sonstigen vom Hersteller bereitgestellten Informationen bei.
- Führen Sie Arbeiten grundsätzlich anhand des vollständigen Benutzerhandbuchs durch. Fehlende Informationen aufgrund eines unvollständigen Benutzerhandbuchs können zu leichten Verletzungen und zu Sachschäden führen.
- Installieren und bedienen Sie den Q-545 nur, nachdem Sie dieses Benutzerhandbuch gelesen und verstanden haben.

Personalqualifikation

Nur autorisiertes und entsprechend qualifiziertes Personal darf den Q-545 installieren, in Betrieb nehmen, bedienen, warten und reinigen.

2.4 Maßnahmen bei der Handhabung von vakuumtauglichen Produkten

Beim Umgang mit der Vakuumversion des Verstellers muss auf entsprechende Sauberkeit geachtet werden. Bei PI werden alle Teile vor dem Zusammenbau gereinigt. Während der Montage und während des Messens wird mit puderfreien Handschuhen gearbeitet. Zusätzlich werden die Modelle Q-545.xxU danach noch einmal per Wischreinigung gesäubert und doppelt in vakuumtaugliche Folie eingeschweißt.

- Berühren Sie den Versteller nur mit puderfreien Handschuhen.
- Wenn notwendig, säubern Sie den Versteller per Wischreinigung nach dem Auspacken.

3 Produktbeschreibung

In diesem Kapitel

Modellübersicht 11
Produktansicht 13
Produktbeschriftung 15
Lieferumfang 16
Optionales Zubehör 17
Geeignete Elektronik 19
Technische Ausstattung 20

3.1 Modellübersicht

Einteilung der Q-545 Modelle

Die Modellversion des Q-545 ist in der Bestellnummer durch drei Stellen nach einem Punkt gekennzeichnet, siehe auch "Detaillierte Modellbezeichnungen". Jede Stelle verschlüsselt ein Merkmal der Modellversion:

	Erste Stelle	Zweite Stelle	Dritte Stelle
Merkmal	Stellweg	Sensor (Linearencoder)	Eignung für Vakuum
Merkmals-ausprägung	1 = 13 mm 2 = 26 mm	0 = ohne Sensor 4 = mit Sensor	0 = geeignet bis 10^{-6} hPa U = geeignet bis 10^{-9} hPa

Wenn in diesem Handbuch für eine Stelle nach dem Punkt der Wert "x" verwendet wird, trifft die entsprechende Beschreibung oder Anleitung für alle Ausprägungen des entsprechenden Merkmals zu.

Detaillierte Modellbezeichnungen

Bestell-nummer	Produktname
Q-545.100	Q-Motion Linearversteller, 13 mm Stellweg, ohne Positionssensor für ungeregelten Betrieb, 8 N Druck- / Zugkraft, Abmessungen 45 × 48 × 15 mm (B × L × H), piezoelektrischer Trägheitsantrieb, vakuumkompatibel bis 10^{-6} hPa
Q-545.140	Q-Motion Linearversteller, 13 mm Stellweg, Linearencoder, 1 nm Auflösung, 8 N Druck- / Zugkraft, Abmessungen 45 × 48 × 15 mm (B × L × H), piezoelektrischer Trägheitsantrieb, vakuumkompatibel bis 10^{-6} hPa
Q-545.200	Q-Motion Linearversteller, 26 mm Stellweg, ohne Positionssensor für ungeregelten Betrieb, 8 N Druck- / Zugkraft, Abmessungen 45 × 63 × 15 mm (B × L× H), piezoelektrischer Trägheitsantrieb, vakuumkompatibel bis 10^{-6} hPa
Q-545.240	Q-Motion Linearversteller, 26 mm Stellweg, Linearencoder, 1 nm Auflösung, 8 N Druck- /Zugkraft, Abmessungen 45 × 63 × 15 mm (B × L × H), piezoelektrischer Trägheitsantrieb, vakuumkompatibel bis 10^{-6} hPa
Q-545.10U	Q-Motion Linearversteller, 13 mm Stellweg, ohne Positionssensor für ungeregelten Betrieb, 8 N Druck- / Zugkraft, Abmessungen 45 × 48 × 15 mm (B × L × H), piezoelektrischer Trägheitsantrieb, vakuumkompatibel bis 10^{-9} hPa
Q-545.14U	Q-Motion Linearversteller, 13 mm Stellweg, Linearencoder, 1 nm Auflösung, 8 N Druck- / Zugkraft, Abmessungen 45 × 48 × 15 mm (B × L × H), piezoelektrischer Trägheitsantrieb, vakuumkompatibel bis 10^{-9} hPa
Q-545.20U	Q-Motion Linearversteller, 26 mm Stellweg, ohne Positionssensor für ungeregelten Betrieb, 8 N Druck- / Zugkraft, Abmessungen 45 × 63 × 15 mm (B × L× H), piezoelektrischer Trägheitsantrieb, vakuumkompatibel bis 10^{-9} hPa
Q-545.24U	Q-Motion Linearversteller, 26 mm Stellweg, Linearencoder, 1 nm Auflösung, 8 N Druck- /Zugkraft, Abmessungen 45 × 63 × 15 mm (B × L × H), piezoelektrischer Trägheitsantrieb, vakuumkompatibel bis 10^{-9} hPa

3.2 Produktansicht

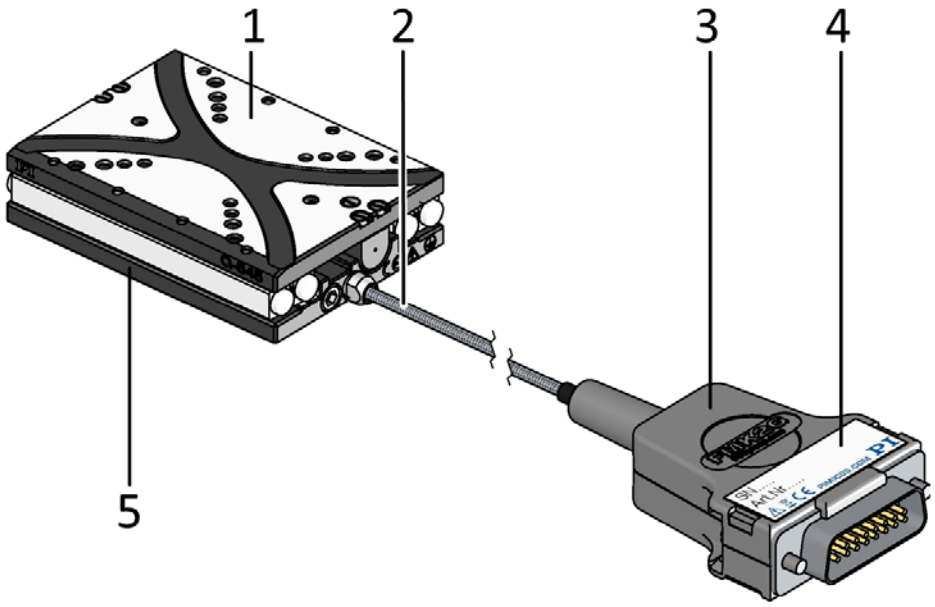


Abbildung 1: Beispiel für Modelle ohne Sensor: Versteller Q-545.200

1 Bewegte Plattform

2 Kabelabgang für Antriebsanschluss

3 Anschluss für Antrieb; bei Modellen Q-545.x00: Stecker D-Sub 15 (m), bei Modellen Q-545.x0U: Kupplung D-Sub 15 (f)

4 Typenschild S. 15

5 Grundkörper

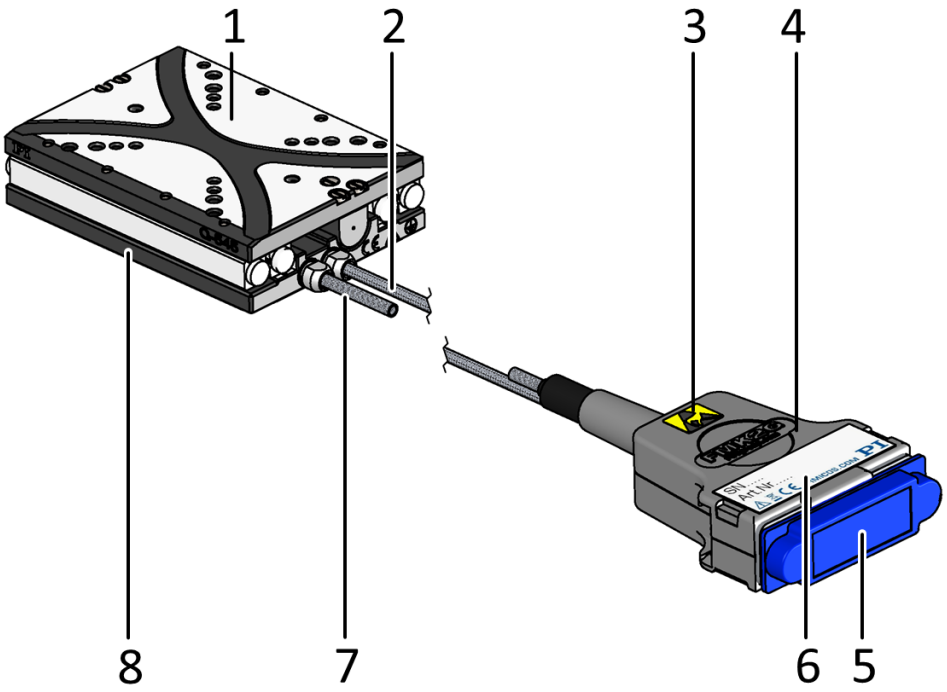


Abbildung 2: Beispiel für Modelle mit Sensor: Versteller Q-545.240

1 *Bewegte Plattform*
2 *Kabelabgang für Antriebsanschluss*
3 *Warnzeichen "Elektrostatisch gefährdete Bauteile"*
4 *Anschluss für Antrieb und Sensor; bei Modellen Q-545.x40: Stecker D-Sub 15 (m), bei Modellen Q-545.x4U: Kupplung D-Sub 15 (f)*
5 *ESD-Schutz: ESD-Schutzkappe bei Q-545.x40; nicht leitfähige Folie bei Q-545.x4U*
6 *Typenschild S. 15*
7 *Kabelabgang für Sensoranschluss*
8 *Grundkörper*

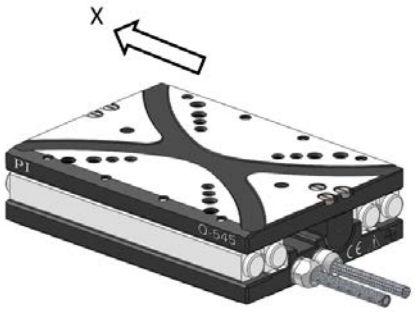


Abbildung 3: Bewegungsrichtung der Plattform des Q-545, am Beispiel von Q-545.240

Der Pfeil in der Abbildung oben zeigt die Bewegungsrichtung bei positiver Kommandierung.

3.3 Produktbeschriftung

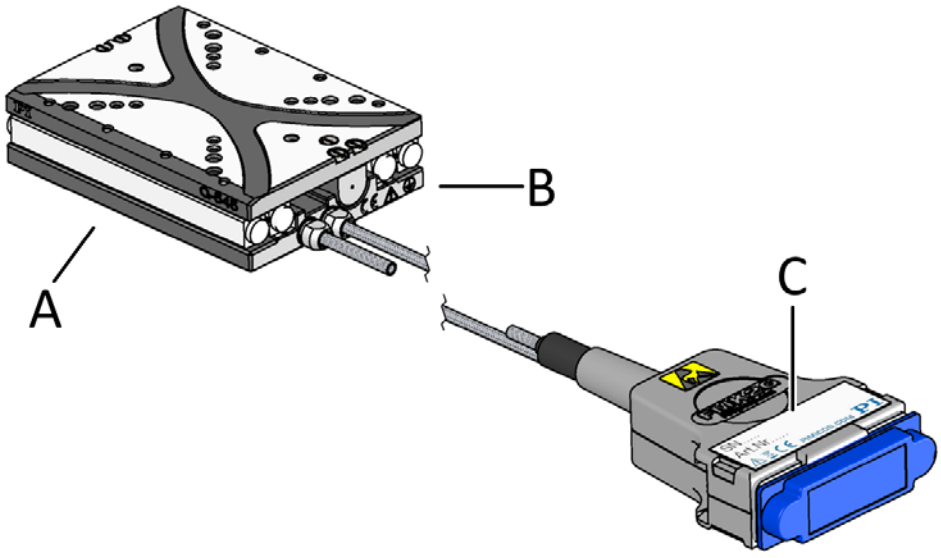


Abbildung 4: Beispiel für Modelle mit Sensor: Produktbeschriftung und Typenschild des Verstellers Q-545.240

Position	Beschriftung	Beschreibung
A, C		Herstellerlogo
B, C		Konformitätszeichen CE
B, C		Warnzeichen "Handbuch beachten!"
B		Schutzleitersymbol, kennzeichnet den Schutzleiteranschluss des Q-545 (S. 27)
C		Warnzeichen "Elektrostatisch gefährdete Bauteile"
C	113064246	Seriennummer (Beispiel), individuell für jeden Q-545 Bedeutung der Stellen (Zählung von links): 1 = interne Information, 2 und 3 = Herstellungsjahr, 4 bis 9 = fortlaufende Nummer
C	Q-545.240	Produktbezeichnung (Beispiel), die Stellen nach dem Punkt kennzeichnen das Modell
C		Altgeräteentsorgung
C	WWW.PIMICOS.COM	Herstelleradresse (Website)

3.4 Lieferumfang

Der Q-545 wird mit folgenden Komponenten ausgeliefert:

Artikelnummer	Komponenten
Q-545	Linearversteller gemäß Bestellung (S. 11)
5861500010	Schraubensatz zum Befestigen des Q-545, bestehend aus: ▪ 2 Zylinderstifte A2 2,5 m6 x 5 ISO 8734 ▪ 4 Zylinderschrauben A2 M2,5x5 ISO 4762
MP139EK	Kurzanleitung für Q-5xx / Q-6xx PIShift Versteller

Artikelnummer	Komponenten
Nur bei Modellen **ohne** Sensor:	
7202500042-0015	Luftseitiges Adapterkabel für den Anschluss an die Treiberelektronik E-870, D-Sub 15 (f) auf Mini DIN 4 (m), 0,3 m
Nur bei Modellen **mit** Sensor:	
7202500043-0015	Luftseitiges Y-Adapterkabel für den Anschluss an den Controller E-871, D-Sub 15 (f) auf HD D-Sub 15 (m) und HD D-Sub 15 (f), 0,3 m
Nur bei Modellen, die für den Betrieb bis 10^{-9} hPa geeignet sind:	
5604500041	Adapter für den Betrieb außerhalb einer Vakuumkammer, D-Sub 15 (m/m)

3.5 Optionales Zubehör

Bestell-nummer	Beschreibung
E-873.UHV1	Luftseitiges Verlängerungskabel von Vakuumdurchführung oder Q-545.xx0 an das Adapterkabel zur Elektronik, D-Sub 15 (f) auf D-Sub 15 (m), 1 m
E-873.UHV2	Luftseitiges Verlängerungskabel von Vakuumdurchführung oder Q-545.xx0 an das Adapterkabel zur Elektronik, D-Sub 15 (f) auf D-Sub 15 (m), 2 m
E-873.UHV3	Luftseitiges Verlängerungskabel von Vakuumdurchführung oder Q-545.xx0 an das Adapterkabel zur Elektronik, D-Sub 15 (f) auf D-Sub 15 (m), 3 m

Nur für Modelle Q-545.xx0 (geeignet für den Einsatz im Vakuum bis 10^{-6} hPa):

Bestell-nummer	Beschreibung
C-815.VF	Vakuumdurchführung (Antrieb und Sensorsignale), D-Sub 15 (m/f), inklusive Technical Note C815T0003
Q-145.1001	Adapterwinkel für die vertikale Montage von Verstellern Q-545.1x0. Material: Aluminium (3.3206), eloxiert; Masse: 42 g; inklusive: ▪ 2 Zylinderstifte A2 2,5 m6 x 4 ISO 2338 ▪ 4 Zylinderschrauben A2 M2,5x8 ISO 4762
Q-145.200	Adapterwinkel für die vertikale Montage von Verstellern Q-545.2x0. Material: Aluminium (3.3206), eloxiert; Masse: 49 g; inklusive: ▪ 2 Zylinderstifte A2 2,5 m6 x 4 ISO 2338 ▪ 4 Zylinderschrauben A2 M2,5x8 ISO 4762

Nur für Modelle Q-545.xxU (geeignet für den Einsatz im Vakuum bis 10^{-9} hPa)

Bestell-nummer	Beschreibung
C-815.VFU1	Vakuumdurchführung (Antrieb und Sensorsignale), D-Sub 15 (m/m), DN40CF
C-815.VFU3	Vakuumdurchführung (Antrieb und Sensorsignale), 3 x D-Sub 15 (m/m), DN63CF
C-815.VFU6	Vakuumdurchführung (Antrieb und Sensorsignale), 6 x D-Sub 15 (m/m), DN100CF
C-815.VFU15	Vakuumdurchführung (Antrieb und Sensorsignale), 15 x D-Sub 15 (m/m), DN160CF
Q-145.10U1	Adapterwinkel für die vertikale Montage von Verstellern Q-545.1xU. Material: Aluminium (3.3206), blank; Masse: 42 g; inklusive: ▪ 2 Zylinderstifte A2 2,5 m6 x 4 ISO 2338 ▪ 4 Zylinderschrauben A2 M2,5x8 ISO 4762

Bestell-nummer	Beschreibung
Q-145.20U	Adapterwinkel für die vertikale Montage von Verstellern Q-545.2xU. Material: Aluminium (3.3206), blank; Masse: 49 g; inklusive: ▪ 2 Zylinderstifte A2 2,5 m6 x 4 ISO 2338 ▪ 4 Zylinderschrauben A2 M2,5x8 ISO 4762

➢ Wenden Sie sich bei Bestellungen an den Kundendienst (S. 63).

3.6 Geeignete Elektronik

Elektronik		Geeignet für	
Bestellnummer	**Beschreibung**	**Versteller ohne Sensor** **Q-545.x00** **Q-545.x0U**	**Versteller mit Sensor** **Q-545.x40** **Q-545.x4U**
E-870.10	PIShift Piezomotor / PiezoMike Treiberelektronik, 1 Kanal, OEM-Board	☑	
E-870.11	PIShift Piezomotor / PiezoMike Treiberelektronik, 1 Kanal, OEM-Board mit Steckerleiste	☑	
E-870.1G	PIShift Piezomotor / PiezoMike Treiberelektronik, 1 Kanal, Tischgerät	☑	
E-870.21	PIShift Piezomotor / PiezoMike Treiberelektronik, 2 Kanäle, OEM-Board mit Steckerleiste	☑	
E-870.2G	PIShift Piezomotor / PiezoMike Treiberelektronik, 2 Kanäle, Tischgerät	☑	
E-870.41	PIShift Piezomotor / PiezoMike Treiberelektronik, 4 Kanäle, OEM-Board mit Steckerleiste	☑	

Elektronik		Geeignet für	
Bestellnummer	**Beschreibung**	**Versteller ohne Sensor** **Q-545.x00** **Q-545.x0U**	**Versteller mit Sensor** **Q-545.x40** **Q-545.x4U**
E-870.4G	PIShift Piezomotor / PiezoMike Treiberelektronik, 4 Kanäle, Tischgerät	☑	
E-871.1A1	Q-Motion Controller, 1 Kanal, USB Schnittstelle		☑

➢ Wenden Sie sich bei Bestellungen an den Kundendienst (S. 63).

3.7 Technische Ausstattung

3.7.1 Linearencoder (Sensor)

Einige Modelle des Q-545 sind mit einem optischen Linearencoder ausgestattet. Die Auflösung entnehmen Sie der Tabelle im Abschnitt "Spezifikationen" (S. 65).

Optische Linearencoder messen die Ist-Position direkt (Direktmetrologie). Fehler im Antriebsstrang, wie z. B. Nichtlinearität, Umkehrspiel oder elastische Deformation, können die Positionsmessung nicht beeinflussen.

3.7.2 Referenzschalter

Die Q-545-Modelle, die mit einem Sensor ausgestattet sind, verfügen über einen optischen Referenzschalter.

Die Befehle, die das Referenzsignal verwenden, sind im Benutzerhandbuch des Controllers und / oder in den entsprechenden Softwarehandbüchern beschrieben.

3.7.3 ID-Chip

Q-545-Modelle mit Sensor enthalten im Anschlussstecker einen ID-Chip.

Auf dem ID-Chip sind folgende Daten als Parameter gespeichert:

- Informationen zum Versteller: Typ, Seriennummer, Herstellungsdatum, Version der Hardware
- Einstellungen für den Sensor: Interpolationsrate, Hysterese-, Phasen- und Offsetkorrekturen, Verstärkungsfaktoren

Beim Einschalten oder Neustart lesen Controller von PI die Daten vom ID-Chip aus.

Weitere Informationen zur ID-Chip-Erkennung finden Sie im Handbuch des verwendeten Controllers.

4 Auspacken

HINWEIS

Elektrostatische Gefährdung

Bei Modellen mit Sensor kann das Berühren der Pins im Anschluss D-Sub 15 elektrostatisch (auch: ESD-) gefährdete Bauteile des Q-545 beschädigen. Deshalb werden diese Modelle mit einem ESD-Schutz ausgeliefert:

- Q-545.x40: ESD-Schutzkappe am Stecker
- Q-545.x4U: nicht leitfähige Folie an der Kupplung

➢ Entfernen Sie den ESD-Schutz erst vom Anschluss, wenn Sie den Q-545 an den Controller anschließen.

INFORMATION

Beim Umgang mit der Vakuumversion des Verstellers muss auf entsprechende Sauberkeit geachtet werden. Bei PI werden alle Teile vor dem Zusammenbau gereinigt. Während der Montage und während des Messens wird mit puderfreien Handschuhen gearbeitet. Zusätzlich werden die Modelle Q-545.xxU danach noch einmal per Wischreinigung gesäubert und doppelt in vakuumtaugliche Folie eingeschweißt.

➢ Berühren Sie den Versteller nur mit puderfreien Handschuhen.

➢ Wenn notwendig, säubern Sie den Versteller per Wischreinigung nach dem Auspacken.

1. Packen Sie den Q-545 vorsichtig aus.
2. Wenn vorhanden, entfernen Sie **nicht** den ESD-Schutz vom Anschluss des Q-545.
3. Vergleichen Sie die erhaltene Lieferung mit dem Inhalt laut Vertrag und mit der Packliste.
4. Überprüfen Sie den Inhalt auf Anzeichen von Schäden. Bei Anzeichen von Beschädigungen oder fehlenden Teilen wenden Sie sich sofort an PI.
5. Bewahren Sie das komplette Verpackungsmaterial und den ESD-Schutz auf für den Fall, dass das Produkt zurückgeschickt werden muss.

5 Installation

In diesem Kapitel

Allgemeine Hinweise zur Installation 25
Q-545 auf Unterlage befestigen und an Schutzleiter anschließen 27
Mehrachssystem aufbauen 30
Last am Q-545 befestigen 39
Q-545 an Elektronik anschließen 42

5.1 Allgemeine Hinweise zur Installation

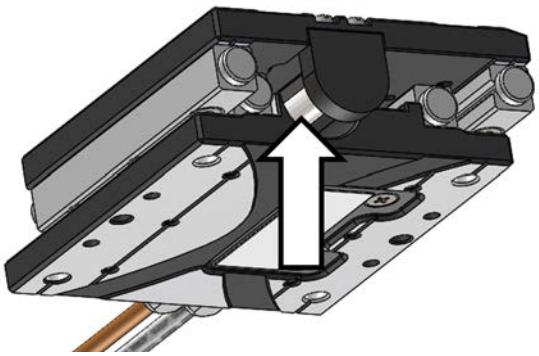


Abbildung 5: Bei ausgefahrener bewegter Plattform zugänglich: Keramikstift des PIShift Antriebs, Beispiel Q-545.140

HINWEIS

Fehlfunktion durch Verschmutzung!

Verschmutzungen jeglicher Art, z. B. durch Staub, Öl, Schmiermittel oder Kondenswasser, machen den Q-545 funktionsunfähig.

- Halten Sie den Q-545 frei von Schmutz und Kondenswasser.
- Vermeiden Sie das Berühren des Keramikstifts des Antriebs.

HINWEIS

Elektrostatische Gefährdung

Bei Modellen mit Sensor kann das Berühren der Pins im Anschluss D-Sub 15 elektrostatisch (auch: ESD-) gefährdete Bauteile des Q-545 beschädigen. Deshalb werden diese Modelle mit einem ESD-Schutz ausgeliefert:

- Q-545.x40: ESD-Schutzkappe am Stecker
- Q-545.x4U: nicht leitfähige Folie an der Kupplung

➢ Entfernen Sie den ESD-Schutz erst vom Anschluss, wenn Sie den Q-545 an den Controller anschließen.

HINWEIS

Erwärmung des Q-545 während des Betriebs!

Die während des Betriebs des Q-545 abgegebene Wärme kann Ihre Anwendung beeinträchtigen.

➢ Installieren Sie den Q-545 so, dass die Anwendung nicht durch die abgegebene Wärme beeinträchtigt wird.

➢ Sorgen Sie für ausreichende Belüftung am Aufstellungsort.

➢ Stellen Sie sicher, dass möglichst die komplette Unterseite des Q-545 Kontakt mit der Grundfläche hat, auf der der Q-545 befestigt ist.

HINWEIS

Ungewollte Positionsänderungen bei vertikaler Montage!

Wenn die Last bei vertikaler Montage des Verstellers die Selbsthemmung des Antriebs überschreitet, treten ungewollte Positionsänderungen der bewegten Plattform auf. Ungewollte Positionsänderungen der bewegten Plattform können den Antrieb, die Last oder die Umgebung beschädigen.

➢ Stellen Sie sicher, dass die installierte Last bei vertikaler Montage des Verstellers geringer ist als die Selbsthemmung des Antriebs.

HINWEIS

Schäden durch ungeeignete Kabel!

Ungeeignete Kabel können Schäden an der Elektronik verursachen.

➢ Verwenden Sie für den Anschluss des Q-545 an die Elektronik nur Kabel von PI.

INFORMATION

Für optimale Wiederholgenauigkeit müssen alle Komponenten fest miteinander verbunden sein.

INFORMATION

Beim Umgang mit der Vakuumversion des Verstellers muss auf entsprechende Sauberkeit geachtet werden.

- ➢ Berühren Sie den Versteller nur mit puderfreien Handschuhen.
- ➢ Wenn notwendig, säubern Sie den Versteller per Wischreinigung.

INFORMATION

Die positive Bewegungsrichtung der Achse ist in der Produktansicht (S. 13) angegeben.

5.2 Q-545 auf Unterlage befestigen und an Schutzleiter anschließen

HINWEIS

Hervorstehende Schraubenköpfe!

Hervorstehende Schraubenköpfe können den Q-545 beschädigen.

- ➢ Stellen Sie sicher, dass die Schraubenköpfe in den Montagebohrungen vollständig abgesenkt sind und die Bewegung nicht beeinträchtigen.

HINWEIS

Verspannen des Q-545 durch Montage auf unebenen Flächen!

Die Montage des Q-545 auf unebener Grundfläche kann den Q-545 verspannen. Ein Verspannen verringert die Genauigkeit.

- ➢ Befestigen Sie den Q-545 auf ebener Grundfläche. Die empfohlene Ebenheit der Grundfläche beträgt ≤2 µm.
- ➢ Bei Anwendungen mit großen Temperaturschwankungen:
  Befestigen Sie den Q-545 nur auf Grundflächen, die dieselben oder ähnliche Wärmeausdehnungseigenschaften wie der Q-545 besitzen.

INFORMATION

Der Kontakt des Q-545 zum Schutzleiter wird über die Unterlage hergestellt, auf der der Q-545 befestigt wird.

- Die entsprechenden Kontaktflächen müssen ausreichend leitfähig sein.
- Der Schutzleiter ist an der Unterlage angeschlossen, auf der der Q-545 befestigt wird.
- Die Schrauben sind gegen selbständiges Lösen gesichert, z. B. durch Schraubenkleber.

INFORMATION

➢ Beachten Sie die jeweils geltenden Normen für die Schutzleiterbefestigung.

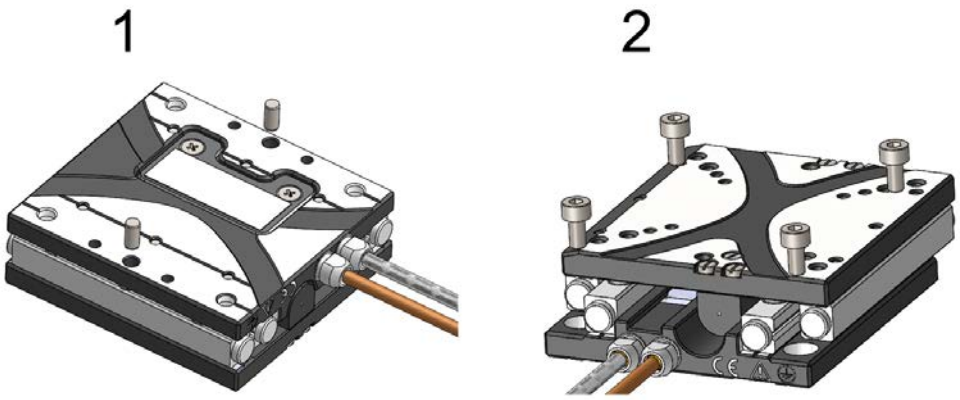


Abbildung 6: Beispiel Q-545.140, links: Ansicht von unten; rechts: Ansicht von oben

1 Zwei Passbohrungen an der Unterseite des Verstellers werden zum Ausrichten auf einer Unterlage verwendet.

2 Der Versteller wird mit vier Schrauben M2,5 auf der Unterlage befestigt.

Voraussetzungen

✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 25).

✓ Der Q-545 ist von der Elektronik getrennt.

✓ Sie haben eine geeignete Unterlage bereitgestellt (für die erforderliche Lage und Tiefe der Bohrungen zur Aufnahme der Schrauben und Passstifte siehe "Abmessungen" (S. 69)):

- Die Unterlage muss an den Schutzleiter angeschlossen sein.
- Zwei Passbohrungen mit ∅2,5 mm H7 und vier Montagebohrungen M2,5 sind in der Unterlage vorhanden.
- Die Kontaktflächen zur Unterseite des Verstellers müssen ausreichend leitfähig sein, um die ordnungsgemäße Funktion des Schutzleiters sicherzustellen.
- Bei Anwendungen mit großen Temperaturschwankungen: Die Unterlage besitzt möglichst dieselben Wärmeausdehnungseigenschaften wie der Q-545 (z. B. Unterlage aus Aluminium).
- Die Ebenheit der Oberfläche ist ≤2 µm.

✓ Sie haben den Platzbedarf für eine knickfreie und vorschriftsmäßige Kabelführung berücksichtigt.

Werkzeug und Zubehör

- Schraubensatz 5861500010 aus dem Lieferumfang des Q-545 (S. 16):
  - 2 Zylinderstifte 2,5 m6 x 5 ISO 8734, zur Verwendung als Passstifte
  - 4 Zylinderschrauben M2,5x5 ISO 4762
- Geeignetes Werkzeug zum Befestigen der Schrauben
- Schraubenkleber

Q-545 auf Unterlage befestigen und an Schutzleiter anschließen

1. Richten Sie den Q-545 mit Hilfe der Passstifte auf der Unterlage aus:
   a) Führen Sie die zwei Passstifte in die Passbohrungen an der Unterseite des Q-545 (siehe Abbildung oben) oder in der Unterlage ein.
   b) Setzen Sie den Q-545 so auf die Unterlage, dass die Passstifte in die entsprechenden Passbohrungen auf der Gegenseite eingefügt werden.
2. Befestigen Sie den Q-545 mit vier Schrauben M2,5 auf der Unterlage.
   a) Verschieben Sie per Hand die bewegte Plattform des Q-545, bis zwei der vier Senkbohrungen im Grundkörper zugänglich sind.
   b) Führen Sie eine Schraube in jede der beiden Senkbohrungen ein.
   c) Ziehen Sie die Schrauben mit einem Drehmoment von jeweils maximal 72 Ncm fest.
   d) Stellen Sie sicher, dass die Schraubenköpfe vollständig abgesenkt sind.

e) Wiederholen Sie die Schritte a) bis d) für die beiden anderen Senkbohrungen im Grundkörper des Q-545.

3. Sichern Sie die Schrauben gegen selbständiges Lösen, z. B. durch Schraubenkleber.
4. Stellen Sie sicher, dass der Übergangswiderstand an allen für die Schutzleitermontage relevanten Verbindungsstellen <0,1 Ω bei 25 A ist.
5. Überprüfen Sie den festen Sitz des Q-545 auf der Unterlage.

5.3 Mehrachssystem aufbauen

Der Q-545 kann in Mehrachssystemen verwendet werden.

Typische Kombinationen:

- XY-System (S. 31)
- Z-System (S. 34) (XZ- oder XYZ-Kombination)

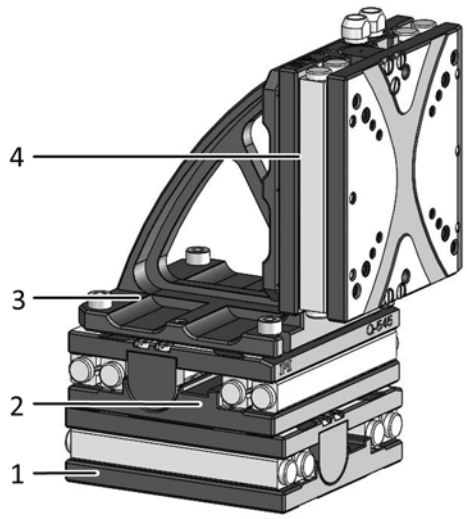


Abbildung 7: Beispiel für ein XYZ-System: drei Q-545.140 mit Hilfe eines Adapterwinkels montiert

1 Unterer Versteller
2 Mittlerer Versteller
3 Adapterwinkel Q-145.1001 (für Einsatz im Vakuum bis 10^{-6} hPa)
4 Oberer Versteller

5.3.1 Allgemeine Hinweise für den Aufbau eines Mehrachssystems

HINWEIS

Unzulässig hohe Last an den Verstellern!

In einem Mehrachssystem muss der Versteller für die Y- und/oder Z-Achse mitbewegt werden. Unzulässige hohe Lasten beeinträchtigen die Bewegung und können die Versteller beschädigen.

- Beziehen Sie die Massen der mitbewegten Versteller und des Adapterwinkels (S. 17) in die Berechnung der zu bewegenden Last ein.
- Für alle Versteller in einem Mehrachssystem: Überschreiten Sie **nicht** die maximal zulässige Last.
- Stellen Sie sicher, dass die installierte Last bei vertikaler Montage eines Verstellers geringer ist als die Selbsthemmung des Antriebs.

5.3.2 XY-System aufbauen

HINWEIS

Zu lange Schrauben und Passstifte!

Zu tief eingebrachte Schrauben und Passstifte beschädigen den Q-545.

- Beachten Sie die Tiefe der Montagebohrungen (S. 69) in der bewegten Plattform.
- Beachten Sie die maximale Tiefe für das Einführen von Passstiften (S. 69) in die bewegte Plattform.
- Verwenden Sie nur Schrauben und Passstifte mit der richtigen Länge für die entsprechenden Bohrungen.

INFORMATION

Jedes Modell des Q-545 kann als unterer oder als oberer Versteller verwendet werden.

Bezeichnungen in dieser Anleitung:

- **Unterer Versteller**: Bildet die Basis des Mehrachssystems (X-Achse), ist auf einer Unterlage befestigt
- **Oberer Versteller**: Bildet die Y-Achse des Mehrachssystems, wird um 90° gedreht auf dem unteren Versteller befestigt

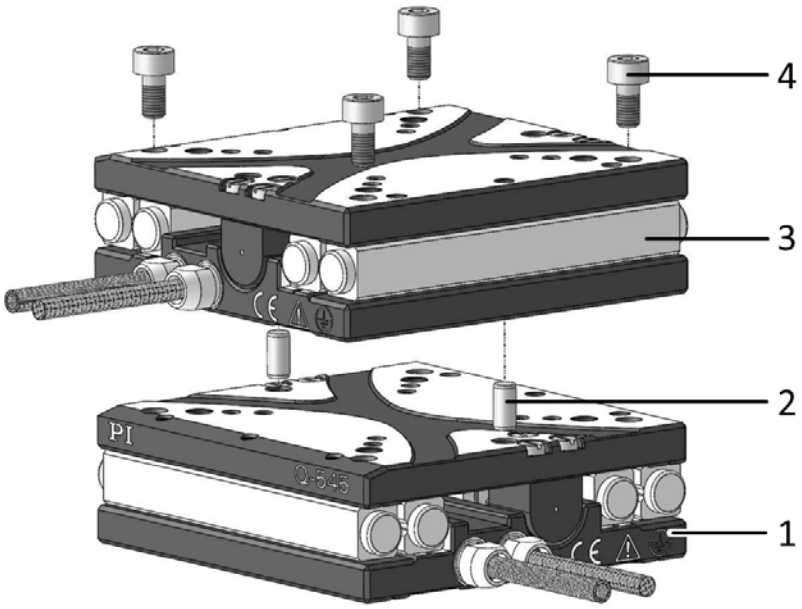


Abbildung 8: Beispiel: Q-545.140 auf Q-545.140 befestigen

1 Unterer Versteller
2 2 Zylinderstifte 2,5 m6 x 5 ISO 8734, Verwendung als Passstifte
3 Oberer Versteller
4 4 Zylinderschrauben M2,5x5 ISO 4762

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 25).
- ✓ Die Versteller sind von der Elektronik getrennt.
- ✓ Sie haben den unteren Versteller ordnungsgemäß auf einer Unterlage befestigt und an einen Schutzleiter angeschlossen (S. 27).

✓ Sie haben den Platzbedarf für eine knickfreie und vorschriftsmäßige Kabelführung berücksichtigt.

Werkzeug und Zubehör

- Schraubensatz 5861500010 aus dem Lieferumfang des Q-545 (S. 16):
  - 2 Zylinderstifte 2,5 m6 x 5 ISO 8734, zur Verwendung als Passstifte
  - 4 Zylinderschrauben M2,5x5 ISO 4762
- Geeignetes Werkzeug zur Befestigung der Schrauben

XY-System aufbauen

1. Führen Sie die zwei Passstifte in die Passbohrungen an der Unterseite des oberen Q-545 oder in der bewegten Plattform des unteren Q-545 ein (siehe Abbildung oben).
2. Setzen Sie den oberen Q-545 so auf den unteren Q-545, dass die Passstifte in die entsprechenden Passbohrungen auf der Gegenseite eingefügt werden.
3. Befestigen Sie den oberen Q-545 mit vier Schrauben M2,5 auf dem unteren Q-545:
   a) Verschieben Sie per Hand die bewegte Plattform des oberen Q-545, bis zwei der vier Senkbohrungen im Grundkörper zugänglich sind.
   b) Führen Sie eine Schraube in jede der beiden Senkbohrungen ein.
   c) Ziehen Sie die Schrauben mit einem Drehmoment von jeweils maximal 72 Ncm fest.
   d) Stellen Sie sicher, dass die Schraubenköpfe vollständig abgesenkt sind.
   e) Wiederholen Sie die Schritte a) bis d) für die beiden anderen Senkbohrungen im Grundkörper des oberen Q-545.
4. Überprüfen Sie den festen Sitz des oberen Q-545 auf dem unteren Q-545.

5.3.3 Z-System mit Adapterwinkel aufbauen

HINWEIS

Zu tiefes Einbringen von Schrauben und Passstiften!

Zu tief eingebrachte Schrauben und Passstifte beschädigen den Q-545.

- ➢ Beachten Sie die Tiefe der Montagebohrungen (S. 69) in der bewegten Plattform.
- ➢ Beachten Sie die maximale Tiefe für das Einführen von Passstiften (S. 69) in die bewegte Plattform.
- ➢ Verwenden Sie nur Schrauben und Passstifte mit der richtigen Länge für die entsprechenden Bohrungen.

Wenn Sie den Adapterwinkel auf dem unteren Versteller ausrichten, halten Sie folgende Reihenfolge ein:

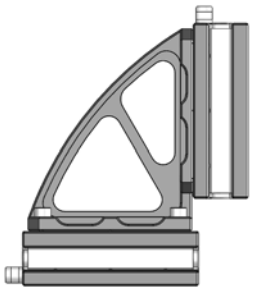
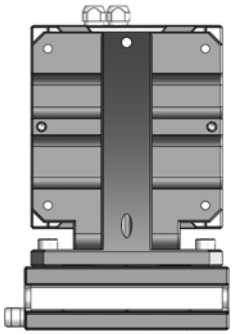
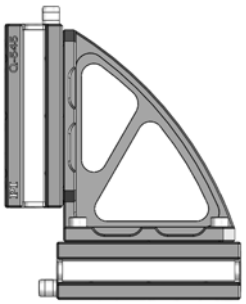
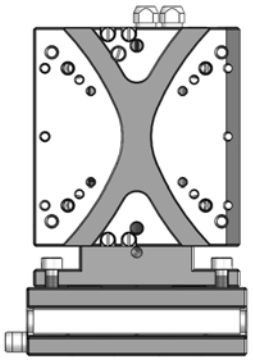
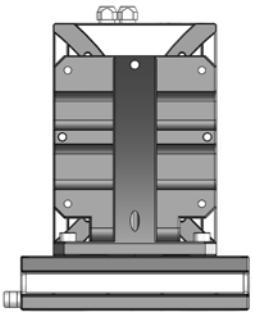
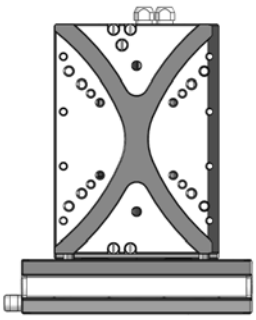
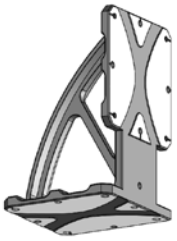
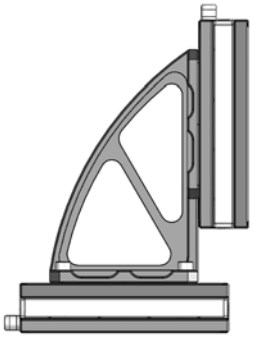
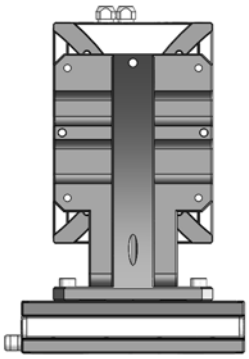
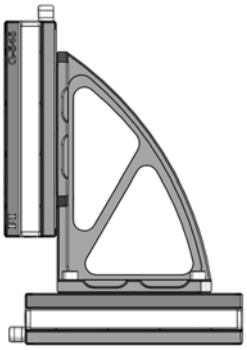
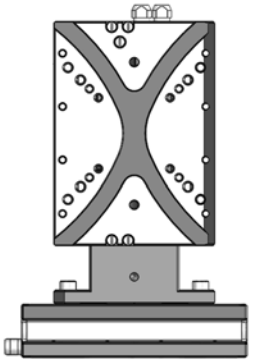
1. Bringen Sie die Passstifte **von unten** in den kurzen Schenkel des Adapterwinkels ein.
2. Stellen Sie sicher, dass die Passstifte **bis zum Anschlag** eingebracht sind.
3. Setzen Sie den Adapterwinkel auf die bewegte Plattform des unteren Verstellers.

Bezeichnungen in dieser Anleitung:

- **Unterer Versteller**: X-Achse in einer XZ-Kombination; Y-Achse in einer XYZ-Kombination. Der Versteller, auf dem der obere Versteller mit einem Adapterwinkel befestigt wird.
- **Oberer Versteller**: Bildet die Z-Achse des Mehrachssystems, wird in vertikaler Ausrichtung mit einem Adapterwinkel auf dem unteren Versteller befestigt.

Empfohlene Z-Systeme

Folgende Kombinationen aus Adapterwinkeln und Verstellern werden empfohlen:

	Ausrichtung von Adapterwinkel und oberem Versteller zum unteren Versteller:			
Kombination aus Verstellern und Adapterwinkel:	0°	90°	180°	270°
2 Q-545.1xx + Q-145.1001 oder Q-145.10U1				
2 Q-545.2xx + Q-145.1001 oder Q-145.10U1	Nicht möglich. Die bewegten Plattformen der Versteller kollidieren miteinander.		Nicht möglich. Die bewegten Plattformen der Versteller kollidieren miteinander.	
2 Q-545.2xx +  Q-145.200 oder Q-145.20U				

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 25).
- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise für den Aufbau eines Mehrachssystems gelesen und verstanden (S. 31).
- ✓ Sie haben den Platzbedarf für eine knickfreie und vorschriftsmäßige Kabelführung berücksichtigt.
- ✓ Wenn Sie eine XZ-Kombination aufbauen: Sie haben den unteren Versteller ordnungsgemäß auf einer Unterlage befestigt.
- ✓ Wenn Sie eine XYZ-Kombination aufbauen: Sie haben die Versteller für die X- und Y-Achse ordnungsgemäß befestigt (S. 31).

Werkzeug und Zubehör

- Geeigneter Adapterwinkel, Kombinationsmöglichkeiten siehe "Empfohlene Z-Systeme" (S. 34). Die folgenden Winkel sind erhältlich als optionales Zubehör (S. 17):
  - Für Z-Systeme, die für den Einsatz im Vakuum bis 10^{-6} hPa geeignet sind: Adapterwinkel Q-145.1001 oder Q-145.200.
  - Für Z-Systeme, die für den Einsatz im Vakuum bis 10^{-9} hPa geeignet sind: Adapterwinkel Q-145.10U1 oder Q-145.20U.

  Für Durchmesser und Lage der Bohrungen im Adapterwinkel siehe "Abmessungen" (S. 69)
- Montagezubehör aus dem Lieferumfang des Adapterwinkels:
  - 2 Zylinderstifte 2,5 m6 x 4, zur Verwendung als Passstifte
  - 4 Zylinderschrauben M2,5x8
- Montagezubehör aus dem Lieferumfang des Verstellers (S. 16):
  - 2 Zylinderstifte 2,5 m6 x 5, zur Verwendung als Passstifte
  - 4 Zylinderschrauben M2,5x5
- Sechskant-Winkelschraubendreher SW 2

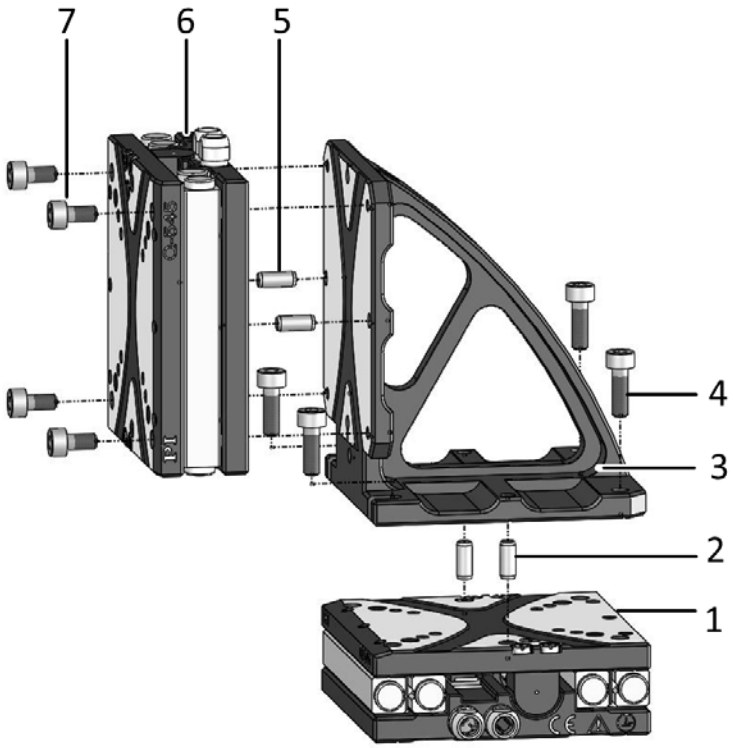


Abbildung 9: Beispiel: XZ-System aus zwei Q-545.140 und Adapterwinkel Q-145.200 oder Q-145.20U aufbauen

1 *Unterer Versteller*
2 *2 Zylinderstifte 2,5 m6 x 4 zur Verwendung als Passstifte, aus dem Lieferumfang des Adapterwinkels*
3 *Adapterwinkel Q-145.200 (für den Betrieb im Vakuum bis 10^{-6} hPa) oder Q-145.20U (für den Betrieb im Vakuum bis 10^{-9} hPa)*
4 *4 Zylinderschrauben M2,5x8 zum Befestigen des Adapterwinkels auf dem unteren Versteller, aus dem Lieferumfang des Adapterwinkels*
5 *2 Zylinderstifte 2,5 m6 x 5 zur Verwendung als Passstifte, aus dem Lieferumfang des Verstellers*
6 *Oberer Versteller*
7 *4 Zylinderschrauben M2,5x5 zum Befestigen des oberen Verstellers am Adapterwinkel, aus dem Lieferumfang des Verstellers*

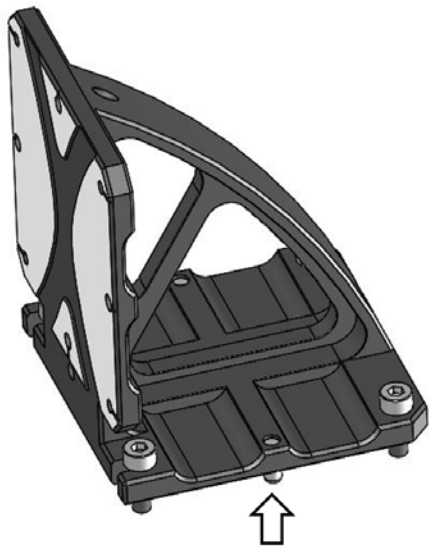


Abbildung 10: Adapterwinkel mit Schrauben und Passstiften. Die Passstifte für die Ausrichtung auf dem unteren Versteller müssen von unten bis zum Anschlag in den Winkel eingebracht werden.

Z-System aufbauen

1. Befestigen Sie den oberen Versteller am langen Schenkel des Adapterwinkels:
   a) Richten Sie den oberen Versteller so aus, dass der Kabelabgang vom Treffpunkt der Schenkel des Adapterwinkels weg zeigt, d.h. im Z-System nach oben.
   b) Führen Sie die Passstifte 2,5 m6 x 5 in die Passbohrungen an der Unterseite des oberen Verstellers oder im langen Schenkel des Adapterwinkels ein.
   c) Setzen Sie den Versteller so auf den langen Schenkel des Adapterwinkels, dass die Passstifte in die entsprechenden Passbohrungen auf der Gegenseite eingefügt werden.
   d) Befestigen Sie den Versteller mit vier Schrauben M2,5x5 gemäß Schritt 3 der Anleitung "XY-System aufbauen" (S. 31).
2. Befestigen Sie den kurzen Schenkel des Adapterwinkels auf der bewegten Plattform des unteren Verstellers:
   a) Führen Sie die Passstifte 2,5 m6 x 4 von unten bis zum Anschlag in die Passbohrungen im kurzen Schenkel des Adapterwinkels ein (siehe Abbildung oben).

b) Wenn Sie ein Z-System aus einem Adapterwinkel Q-145.1xx und zwei Verstellern Q-545.2xx aufbauen: Richten Sie den Adapterwinkel so aus, dass die bewegten Plattformen der Versteller **nicht** miteinander kollidieren können, zulässige Ausrichtungen siehe "Empfohlene Z-Systeme" (S. 34).
c) Setzen Sie den kurzen Schenkel des Adapterwinkels so auf die bewegte Plattform des unteren Verstellers, dass die Passstifte in die entsprechenden Passbohrungen in der Plattform eingefügt werden.
d) Führen Sie vier Schrauben M2,5x8 in die Montagebohrungen des Adapterwinkels ein.
e) Ziehen Sie die Schrauben mit einem Drehmoment von jeweils maximal 72 Ncm fest.

3. Überprüfen Sie den festen Sitz von Adapterwinkel und oberem Versteller.

5.4 Last am Q-545 befestigen

HINWEIS

Unzulässig hohe Kräfte und Momente!

Unzulässig hohe Kräfte und Momente, die an der bewegten Plattform angreifen, können den Q-545 beschädigen.

- Beachten Sie hinsichtlich Masse und Befestigungsart der Last die maximal zulässigen Kräfte gemäß den Spezifikationen (S. 65).
- Vermeiden Sie Kippmomente an der bewegten Plattform.

HINWEIS

Zu lange Schrauben und Passstifte!

Zu tief eingebrachte Schrauben und Passstifte beschädigen den Q-545.

- Beachten Sie die Tiefe der Montagebohrungen (S. 69) in der bewegten Plattform.
- Beachten Sie die maximale Tiefe für das Einführen von Passstiften (S. 69) in die bewegte Plattform.
- Verwenden Sie nur Schrauben und Passstifte mit der richtigen Länge für die entsprechenden Bohrungen.

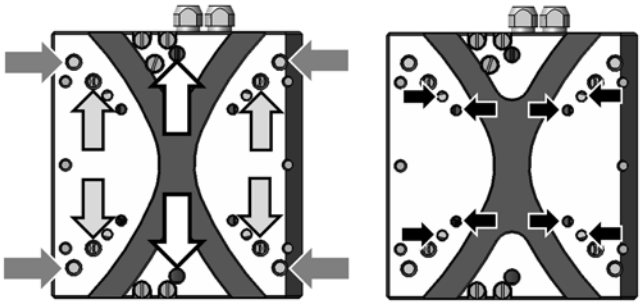


Abbildung 11: Q-545.14x

Die Pfeile kennzeichnen folgende Montagebohrungen in der bewegten Plattform des Q-545.1xx:

Zum Ausrichten der Last:	
Weiße Pfeile:	*Passbohrungen Ø 2,5 mm H7, Tiefe 2,5 mm*
Zum Befestigen der Last:	
Dunkelgraue Pfeile:	*Gewindebohrungen M2,5, Tiefe 5 mm*
Hellgraue Pfeile:	*Gewindebohrungen M2,5, Tiefe 4 mm*
Schwarze Pfeile:	*Gewindebohrungen M2, Tiefe 4 mm*

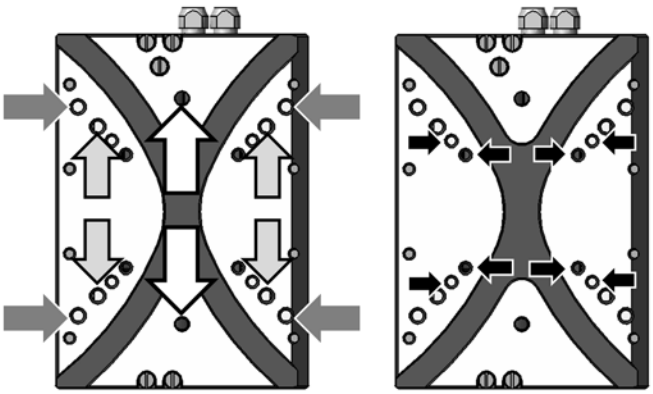


Abbildung 12: Q-545.24x

Die Pfeile kennzeichnen folgende Montagebohrungen in der bewegten Plattform des Q-545.2xx:

Zum Ausrichten der Last:	
Weiße Pfeile:	*Passbohrungen Ø 2,5 mm H7, Tiefe 1,4 mm*
Zum Befestigen der Last:	
Dunkelgraue Pfeile:	*Gewindebohrungen M2,5, Tiefe 4 mm*
Hellgraue Pfeile:	*Gewindebohrungen M2,5, Tiefe 4 mm*
Schwarze Pfeile:	*Gewindebohrungen M2, Tiefe 4 mm*

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 25).
- ✓ Sie haben den Versteller ordnungsgemäß auf einer Unterlage (S. 27) oder auf einem Q-545 befestigt (S. 30).
- ✓ Der Versteller ist von der Elektronik getrennt.
- ✓ Sie haben die Last so vorbereitet, dass sie auf der bewegten Plattform befestigt werden kann (für die erforderliche Lage und Tiefe der Bohrungen zur Aufnahme von Schrauben und Passstiften siehe "Abmessungen" (S. 69)):
  - Der Abstand zwischen dem Schwerpunkt der Last und dem Zentrum der bewegten Plattform ist in alle Richtungen möglichst gering.
  - Für das Befestigen der Last auf der bewegten Plattform sind vier Punkte vorgesehen.
  - Wenn Sie Passstifte verwenden, um die Last auszurichten: Sie haben in die Last zwei Passbohrungen mit Ø 2,5 mm H7 für die Aufnahme von Passstiften eingebracht.

Werkzeug und Zubehör

- Schrauben von geeigneter Länge (S. 69). Optionen:
  - Schrauben M2
  - Schrauben M2,5
- Geeignetes Werkzeug zur Befestigung der Schrauben
- Optional: 2 Passstifte von geeigneter Länge, für Passbohrungen mit Ø 2,5 mm H7

Last am Q-545 befestigen

1. Richten Sie die Last so auf dem Q-545 aus, dass sich die Montagebohrungen in Last und bewegter Plattform überdecken.

   Wenn Sie Passstifte verwenden, um die Last auszurichten:

   a) Führen Sie die Passstifte in die Passbohrungen in der bewegten Plattform oder in der Last ein.
   b) Setzen Sie die Last so auf die bewegte Plattform, dass die Passstifte in die entsprechenden Passbohrungen auf der Gegenseite eingefügt werden.

2. Befestigen Sie die Last mit den Schrauben.
   - Maximales Drehmoment für Schrauben M2: 35 Ncm
   - Maximales Drehmoment für Schrauben M2,5: 72 Ncm
3. Überprüfen Sie den festen Sitz der Last auf der bewegten Plattform des Verstellers.

5.5 Q-545 an Elektronik anschließen

Vom Vorhandensein eines Sensors hängt ab, mit welcher Elektronik der Q-545 betrieben wird (siehe auch "Geeignete Elektronik" (S. 19)):

- Modelle ohne Sensor (Q-545.x0x): Treiberelektronik E-870 (S. 42)
- Modelle mit Sensor (Q-545.x4x): Controller E-871 (S. 46)

INFORMATION

Q-545 und Elektronik können als vorkonfiguriertes System ausgeliefert werden.

➢ Wenn auf den Etiketten von Q-545 und/oder Elektronik eine Zuordnung der Anschlüsse angegeben ist, halten Sie diese Zuordnung beim Anschließen des Q-545 ein.

5.5.1 Q-545 an Treiberelektronik anschließen

Voraussetzungen

✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 25).

✓ Sie haben die Treiberelektronik E-870 (S. 19) installiert.

✓ Sie haben das Benutzerhandbuch der Treiberelektronik gelesen und verstanden.

✓ Die Treiberelektronik ist ausgeschaltet, d.h. **nicht** an der Stromversorgung angeschlossen.

Werkzeug und Zubehör

- Wenn die Treiberelektronik eine Buchse Mini-DIN 4 hat (Modelle: E-870.x1, E-870.xG): Adapterkabel 7202500042-0015, im Lieferumfang (S. 16)
- Wenn die Treiberelektronik eine Stiftleiste hat (Modell E-870.10): Geeigneter Adapter von D-Sub 15 (f) auf die Stiftleiste:

  - Entnehmen Sie die Pinbelegung der Stiftleiste J10 (2x4 pol.) der Technical Note E870T0001.
  - Wenn Sie einen geeigneten Adapter benötigen, wenden Sie sich an unseren Kundendienst (S. 63).
- Wenn ein Q-545.x0U bei atmosphärischem Druck betrieben werden soll: Adapter 5604500041, im Lieferumfang (S. 16)
- Wenn der Q-545 im Vakuum betrieben werden soll:
  - Verlängerungskabel E-873.UHVx, erhältlich als optionales Zubehör (S. 17)
  - Geeignete Vakuumdurchführung, erhältlich als optionales Zubehör (S. 17):
    Für Q-545.x00: C-815.VF
    Für Q-545.x0U: C-815.VFUx
  - Geeignetes Werkzeug zur Installation der Vakuumdurchführung

Q-545.x0x für Betrieb bei atmosphärischem Druck an Treiberelektronik E-870 mit Buchse Mini-DIN 4 anschließen

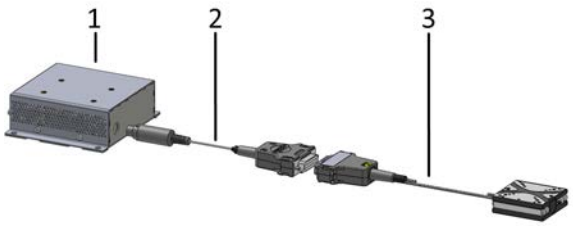


Abbildung 13: Kabeldiagramm für Q-545.x00 und Treiberelektronik mit Buchse Mini-DIN 4, für Betrieb bei atmosphärischem Druck

1 Treiberelektronik mit Buchse Mini-DIN 4 (hier E-870.xG)
2 Adapterkabel 7202500042-0015
3 Q-545.x00

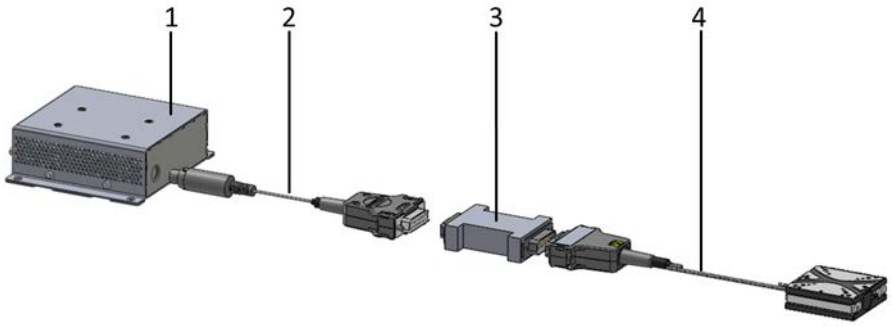


Abbildung 14: Kabeldiagramm für Q-545.x0U und Treiberelektronik mit Buchse Mini-DIN 4, für Betrieb bei atmosphärischem Druck

1 Treiberelektronik mit Buchse Mini-DIN 4 (hier E-870.xG)
2 Adapterkabel 7202500042-0015
3 Adapter 5604500041
4 Q-545.x0U

1. Nur Q-545.x0U: Verbinden Sie die Kupplung D-Sub 15 (f) mit dem Adapter 5604500041.
2. Verbinden Sie den Q-545 mit dem Adapterkabel:
   - Q-545.x00: Verbinden Sie den Stecker D-Sub 15 (m) des Q-545 mit der Kupplung des Adapterkabels (D-Sub 15 (f)).
   - Q-545.x0U: Verbinden Sie die freie Steckerseite D-Sub 15 (m) des Adapters 5604500041 mit der Kupplung des Adapterkabels (D-Sub 15 (f)).
3. Verbinden Sie das Adapterkabel mit der Treiberelektronik:
   - Verbinden Sie den Stecker Mini-DIN 4 des Adapterkabels mit der Buchse Mini-DIN 4 der Treiberelektronik.
4. Sichern Sie die Steckverbindungen durch geeignete Maßnahmen gegen unbeabsichtigtes Abziehen.

Q-545.x0x für Betrieb im Vakuum an Treiberelektronik E-870 mit Buchse Mini-DIN 4 anschließen

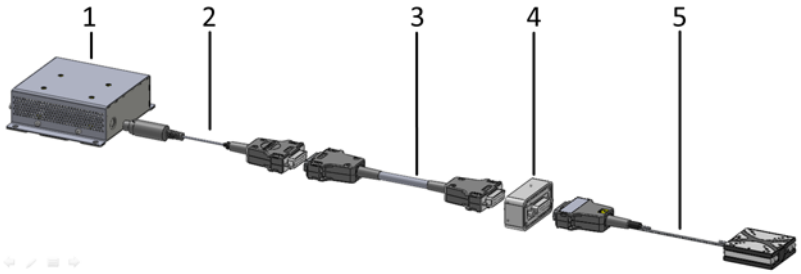


Abbildung 15: Kabeldiagramm für Q-545.x00 und Treiberelektronik mit Buchse Mini-DIN 4, für Betrieb im Vakuum bis 10^{-6} hPa

1 Treiberelektronik mit Buchse Mini-DIN (hier E-870.xG)
2 Adapterkabel 7202500042-0015
3 Verlängerungskabel E-873.UHVx
4 Vakuumdurchführung C-815.VF
5 Q-545.x00

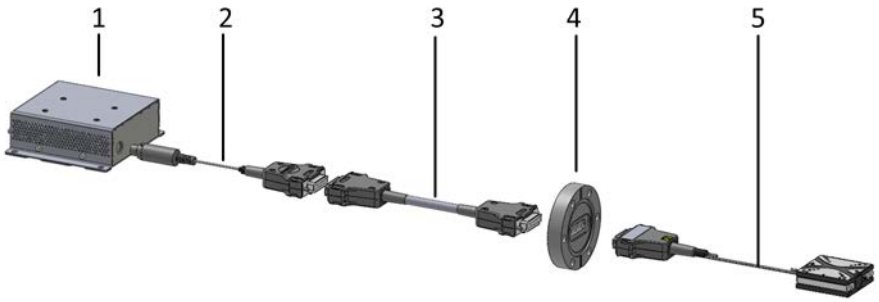


Abbildung 16: Kabeldiagramm für Q-545.x0U und Treiberelektronik mit Buchse Mini-DIN4, für Betrieb im Vakuum bis 10^{-9} hPa

1 Treiberelektronik mit Buchse Mini-DIN (hier E-870.xG)
2 Adapterkabel 7202500042-0015
3 Verlängerungskabel E-873.UHVx
4 Vakuumdurchführung C-815.VFUx (hier C-815.VFU1)
5 Q-545.x0U

1. Vor dem ersten Anschließen: Installieren Sie die Vakuumdurchführung:
   a) Entnehmen Sie die Abmessungen der entsprechenden Maßzeichnung (S. 75).

b) Stellen Sie die korrekte Ausrichtung der Vakuumdurchführung sicher:
C-815.VF: Vakuumseite = Buchse D-Sub 15 (f)
C-815.VFUx: Siehe Maßzeichnung (S. 75)
c) Versehen Sie die Vakuumkammer mit einem passenden Durchbruch.
d) Bauen Sie die Vakuumdurchführung ein.

2. Verbinden Sie Versteller, Vakuumdurchführung, Kabel und Treiberelektronik wie im Kabeldiagramm oben abgebildet miteinander.
3. Sichern Sie die Steckverbindungen durch geeignete Maßnahmen gegen unbeabsichtigtes Abziehen.

Q-545.x0x an Treiberelektronik E-870 mit Stiftleiste anschließen

Wenn ein Q-545.x0x bei atmosphärischem Druck betrieben werden soll:

➢ Schließen Sie den Q-545.x0x über einen geeigneten Adapter an die Stiftleiste der Treiberelektronik an.

Wenn ein Q-545.x0x im Vakuum betrieben werden soll:

1. Folgen Sie für das Installieren der Vakuumdurchführung und das Verbinden von Versteller, Vakuumdurchführung und Kabeln der Anleitung in "Q-545.x0x für Betrieb im Vakuum an Treiberelektronik E-870 mit Buchse Mini-DIN 4 anschließen".
2. Schließen Sie das Adapterkabel 7202500042-0015 über einen geeigneten Adapter an die Stiftleiste der Treiberelektronik an.

5.5.2 Q-545 an Controller anschließen

Voraussetzungen

✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 25).

✓ Sie haben den Controller E-871 (S. 19) installiert.

✓ Sie haben das Benutzerhandbuch des Controllers gelesen und verstanden.

✓ Der Controller ist ausgeschaltet, d. h. das Netzteil ist **nicht** über das Netzkabel an der Steckdose angeschlossen.

Werkzeug und Zubehör

- Y-Adapterkabel 7202500043-0015, im Lieferumfang (S. 16)
- Wenn ein Q-545.x4U bei atmosphärischem Druck betrieben werden soll: Adapter 5604500041, im Lieferumfang (S. 16)
- Wenn der Q-545 im Vakuum betrieben werden soll:

- Verlängerungskabel E-873.UHVx, erhältlich als optionales Zubehör (S. 17)
- Geeignete Vakuumdurchführung, erhältlich als optionales Zubehör (S. 17):
  Für Q-545.x40: C-815.VF
  Für Q-545.x4U: C-815.VFUx
- Geeignetes Werkzeug zur Installation der Vakuumdurchführung

Q-545.x4x für Betrieb bei atmosphärischem Druck am Controller E-871 anschließen

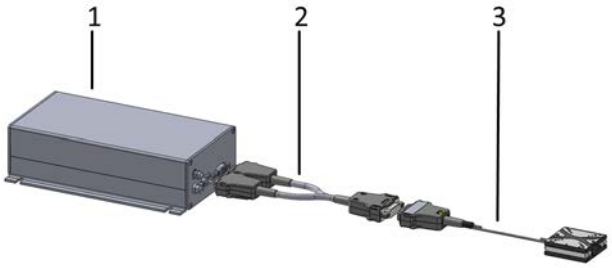


Abbildung 17: Kabeldiagramm für Q-545.x40 und Controller, für Betrieb bei atmosphärischem Druck

1 Controller (hier E-871.1A1)
2 Y-Adapterkabel 7202500043-0015
3 Q-545.x40

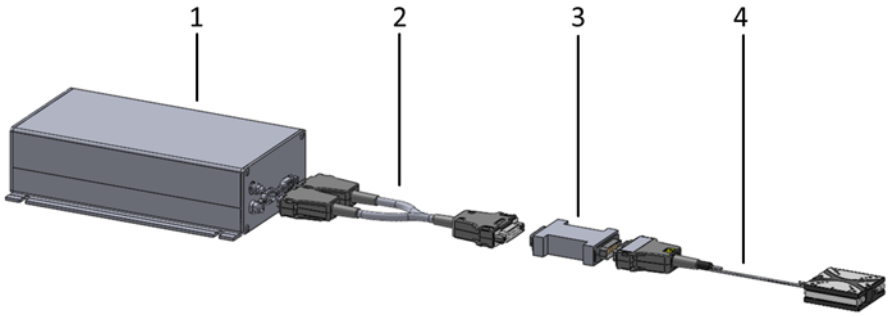


Abbildung 18: Kabeldiagramm für Q-545.x4U und Controller, für Betrieb bei atmosphärischem Druck

1 Controller (hier E-871.1A1)
2 Y-Adapterkabel 7202500043-0015
3 Adapter 5604500041
4 Q-545.x4U

1. Entfernen Sie den ESD-Schutz vom Q-545:
   - Q-545.x40: Entfernen Sie ESD-Schutzkappe vom Stecker D-Sub 15 (m).
   - Q-545.x4U: Entfernen Sie die Schutzfolie von der Kupplung D-Sub 15 (f).
2. Nur Q-545.x4U: Verbinden Sie die Kupplung D-Sub 15 (f) mit dem Adapter 5604500041.
3. Verbinden Sie den Q-545 mit dem Y-Adapterkabel:
   - Q-545.x40: Verbinden Sie den Stecker D-Sub 15 (m) des Q-545 mit der Kupplung des Y-Adapterkabels (D-Sub 15 (f)).
   - Q-545.x4U: Verbinden Sie die freie Steckerseite D-Sub 15 (m) des Adapters 5604500041 mit der Kupplung des Y-Adapterkabels (D-Sub 15 (f)).
4. Verbinden Sie das Y-Adapterkabel mit dem Controller E-871:
   a) Verbinden Sie den Stecker HD D-Sub 15 (m) für den Motoranschluss mit der entsprechenden Buchse des Controllers (siehe Benutzerhandbuch des Controllers).
   b) Verbinden Sie die Kupplung HD D-Sub 15 (f) für den Sensoranschluss mit dem entsprechenden Einbaustecker des Controllers (siehe Benutzerhandbuch des Controllers).
5. Sichern Sie die Steckverbindungen mit den integrierten Schrauben gegen unbeabsichtigtes Abziehen.

Q-545.x4x für Betrieb im Vakuum am Controller E-871 anschließen

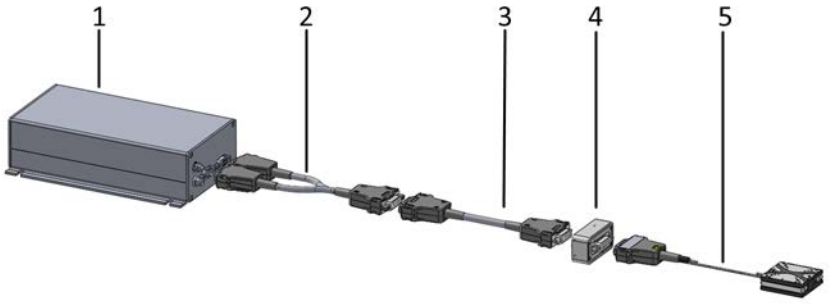


Abbildung 19: Kabeldiagramm für Q-545.x40 und Controller, für Betrieb im Vakuum bis 10^{-6} hPa

1 Controller (hier E-871.1A1)
2 Y-Adapterkabel 7202500043-0015
3 Verlängerungskabel E-873.UHVx
4 Vakuumdurchführung C-815.VF
5 Q-545.x40

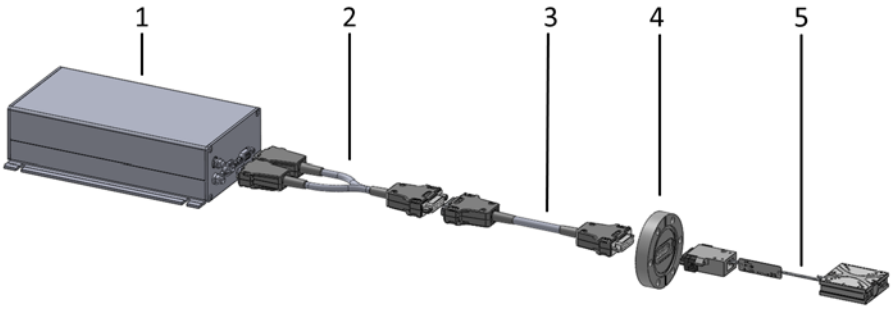


Abbildung 20: Kabeldiagramm für Q-545.x4U und Controller, für Betrieb im Vakuum bis 10^{-9} hPa

1 Controller (hier E-871.1A1)
2 Y-Adapterkabel 7202500043-0015
3 Verlängerungskabel E-873.UHVx
4 Vakuumdurchführung C-815.VFUx (hier C-815.VFU1)
5 Q-545.x4U

1. Vor dem ersten Anschließen: Installieren Sie die Vakuumdurchführung:
   a) Entnehmen Sie die Abmessungen der entsprechenden Maßzeichnung (S. 75).

b) Stellen Sie die korrekte Ausrichtung der Vakuumdurchführung sicher:
C-815.VF: Vakuumseite = Buchse D-Sub 15 (f)
C-815.VFUx: Siehe Maßzeichnung (S. 75).
c) Versehen Sie die Vakuumkammer mit einem passenden Durchbruch.
d) Bauen Sie die Vakuumdurchführung ein.

2. Entfernen Sie den ESD-Schutz vom Q-545:
   - Q-545.x40: Entfernen Sie ESD-Schutzkappe vom Stecker D-Sub 15 (m).
   - Q-545.x4U: Entfernen Sie die Schutzfolie von der Kupplung D-Sub 15 (f).
3. Verbinden Sie Versteller, Vakuumdurchführung, Kabel und Controller wie im Kabeldiagramm oben abgebildet miteinander.
4. Sichern Sie die Steckverbindungen mit den integrierten Schrauben gegen unbeabsichtigtes Abziehen.

6 Inbetriebnahme und Betrieb

In diesem Kapitel

Allgemeine Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb 51
Versteller in Betrieb nehmen 54

6.1 Allgemeine Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb

VORSICHT

Stromschlaggefahr bei fehlendem Schutzleiter!

Bei fehlendem oder nicht ordnungsgemäß angeschlossenem Schutzleiter können im Falle eines Fehlers oder Defekts gefährliche Berührungsspannungen am Q-545 entstehen. Wenn Berührungsspannungen vorhanden sind, kann das Berühren des Q-545 zu leichten Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Schließen Sie den Q-545 vor Inbetriebnahme an einen Schutzleiter an (S. 27).
- Entfernen Sie den Schutzleiter **nicht** während des Betriebs.
- Wenn der Schutzleiter vorübergehend entfernt werden muss (z. B. bei Umbauten), schließen Sie den Q-545 vor erneuter Inbetriebnahme wieder an den Schutzleiter an.

VORSICHT

Verbrennung durch heiße Oberfläche!

Im Betrieb kann sich die Oberfläche des Q-545 und seine Umgebung erhitzen. Das Berühren des Q-545 und der Teile in seiner Umgebung kann zu leichten Verletzungen durch Verbrennung führen.

- Kühlen Sie den Q-545, so dass die Temperatur seiner Oberfläche und der Teile in seiner Umgebung 65 °C **nicht** übersteigt.
- Wenn eine ausreichende Kühlung nicht möglich ist: Stellen Sie sicher, dass der heiße Q-545 und die Teile in seiner Umgebung **nicht** berührt werden können.
- Wenn eine ausreichende Kühlung und ein Berührschutz nicht möglich sind: Kennzeichnen Sie den Gefahrenbereich gemäß den gesetzlichen Vorschriften.

HINWEIS

Überhitzung bei Dauerbetrieb!

Höchste Geschwindigkeit wird bei maximaler Betriebsfrequenz erreicht, allerdings kann der Q-545 damit im Dauerbetrieb überhitzen.

- ➢ Beachten Sie die empfohlene Betriebsdauer in Abhängigkeit von der Betriebsfrequenz im Schrittbetrieb (S. 68).
- ➢ Sorgen Sie für ausreichende Belüftung am Aufstellungsort.

HINWEIS

Schäden durch Kollisionen!

Kollisionen können den Versteller, die zu bewegende Last und die Umgebung beschädigen.

- ➢ Stellen Sie sicher, dass im Bewegungsbereich des Verstellers keine Kollisionen zwischen Versteller, zu bewegender Last und Umgebung möglich sind.
- ➢ Platzieren Sie keine Gegenstände in Bereichen, in denen sie von bewegten Teilen erfasst werden können.
- ➢ Halten Sie bei einer Fehlfunktion der Elektronik die Bewegung sofort an.

HINWEIS

Zu hohe Betriebsfrequenz!

Zu hohe Betriebsfrequenz kann Schäden am Q-545 verursachen.

- ➢ Verwenden Sie nur Controller/Treiber und Originalzubehör von PI für den Betrieb des Q-545.
- ➢ Überschreiten Sie **nicht** den Betriebsfrequenzbereich (S. 67), für den der Q-545 spezifiziert ist.

HINWEIS

Erheblicher Verschleiß durch hohe Betriebsfrequenz!

Hohe Betriebsfrequenz im Schrittbetrieb kann erheblichen Verschleiß an der Mechanik verursachen.

- Bei Verwendung der Treiberelektronik E-870:
  - Wenn notwendig, reduzieren Sie an der Treiberelektronik die Werte der Parameter ***PIShift Steps per Second*** (ID 0x1F000600) und ***PIShift Frequency*** (ID 0x1F000400), siehe Dokumentation der Treiberelektronik.
- Bei Verwendung des Controllers E-871:
  - Wenn der Parameter ***PIShift Open-Loop Driving Mode*** (ID 0x1F000702) den Wert 0 hat (Schrittbetrieb) und Bewegungen im ungeregelten Betrieb mit dem Befehl SMO gestartet werden: Die Schrittfrequenz hängt direkt vom mit SMO kommandierten Stellwert ab und ist durch den Wert des Parameters ***Maximum Motor Output*** (ID 0x9) begrenzt. Wenn notwendig, reduzieren Sie den kommandierten Stellwert und den Wert des Parameters ***Maximum Motor Output***.
- Reduzieren Sie die Betriebsdauer bei hoher Betriebsfrequenz (S. 68).
- Halten Sie bei einer Fehlfunktion der Elektronik die Bewegung sofort an.

HINWEIS

Zu hohe oder falsch angeschlossene Betriebsspannung!

Zu hohe oder falsch angeschlossene Betriebsspannung kann Schäden am Q-545 verursachen.

- Verwenden Sie nur Controller/Treiber und Originalzubehör von PI für den Betrieb des Q-545.
- Überschreiten Sie **nicht** den Betriebsspannungsbereich (S. 67), für den der Q-545 spezifiziert ist.
- Betreiben Sie den Q-545 nur, wenn die Betriebsspannung ordnungsgemäß angeschlossen ist; siehe "Pinbelegung" (S. 80).

HINWEIS

Verringerte Lebensdauer des Piezoaktors durch dauerhaft hohe Spannung!

Das dauerhafte Anlegen einer hohen statischen Spannung an Piezoaktoren führt zu einer erheblichen Verringerung der Lebensdauer der Piezokeramik des Verstellers.

- Wenn der Q-545 nicht benutzt wird, schalten Sie die Elektronik aus.

HINWEIS

Zerstörung der Piezoaktoren durch elektrische Überschläge!

Der Einsatz des Q-545 in Umgebungen, die die elektrische Leitfähigkeit erhöhen, kann zur Zerstörung der Piezoaktoren des Antriebs durch elektrische Überschläge führen. Elektrische Überschläge können durch Feuchtigkeit, hohe Luftfeuchtigkeit, Flüssigkeiten und leitende Materialien (z. B. Metallstaub) hervorgerufen werden. Darüber hinaus können in bestimmten Luftdruckbereichen aufgrund der erhöhten Leitfähigkeit der Luft elektrische Überschläge auftreten.

- ➢ Vermeiden Sie den Betrieb des Q-545 in Umgebungen, die die elektrische Leitfähigkeit erhöhen können.
- ➢ Betreiben Sie den Q-545 nur innerhalb der zulässigen Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen (S. 67).
- ➢ Bei Einsatz im Vakuum unter 0,1 hPa:
  Betreiben Sie den Q-545 **nicht** während des Evakuierens.

HINWEIS

Erhöhter Verschleiß durch kleinen Verfahrbereich!

Das dauerhafte Verwenden eines kleinen Verfahrbereichs erhöht den Verschleiß in diesem Bereich.

- ➢ Wenn möglich: Wählen Sie in regelmäßigen Abständen einen anderen Teil des Stellwegs als Verfahrbereich.

6.2 Versteller in Betrieb nehmen

Vom Vorhandensein eines Sensors hängt ab, mit welcher Elektronik der Q-545 betrieben wird (siehe auch "Geeignete Elektronik" (S. 19)):

- Modelle ohne Sensor (Q-545.x0x): Treiberelektronik E-870 (S. 55)
- Modelle mit Sensor (Q-545.x4x): Controller E-871 (S. 57)

INFORMATION

Wenn die Parameter der Elektronik nicht an den Q-545 und die Anwendung (Last, Ausrichtung des Q-545) angepasst sind, bewegt sich der Q-545 nicht oder nicht zufriedenstellend.

- Betreiben Sie den Q-545 nur, wenn die Parameter der Elektronik korrekt eingestellt sind.
- Achten Sie besonders auf die Parametereinstellungen für Betriebsspannung und Betriebsfrequenz.

INFORMATION

Im Schrittbetrieb entwickelt der PIShift-Antrieb Geräusche. Die Geräuschentwicklung hängt von der aktuellen Schrittfrequenz ab.

6.2.1 Q-545.x0x mit Treiberelektronik E-870 in Betrieb nehmen

INFORMATION

Die Werte für die Parameter der Treiberelektronik E-870 sind in einer Tabelle in diesem Abschnitt aufgelistet.

Für optimale Antriebsleistung sollten die Werte der folgenden Parameter identisch sein:

- ***PIShift Steps per Second*** (ID 0x1F000600)
- ***PIShift Frequency*** (ID 0x1F000400)

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb gelesen und verstanden (S. 51).
- ✓ Sie haben die Dokumentation der Treiberelektronik E-870 (Technical Note E870T0001 oder Technical Note E870T0002) gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben den Versteller ordnungsgemäß installiert (S. 25).
- ✓ Die Treiberelektronik E-870 wurde ordnungsgemäß installiert, und alle Anschlüsse am E-870 wurden eingerichtet (siehe Technical Note E870T0001 oder Technical Note E870T0002).

Q-545.x0x mit Treiberelektronik E-870 in Betrieb nehmen

1. Stellen Sie sicher, dass die Parameter der Treiberelektronik E-870 korrekt eingestellt sind, Werte siehe untenstehende Tabelle.
2. Stellen Sie das zum Betrieb des Systems benötigte Steuersignal bereit. Einzelheiten finden Sie in der Technical Note E870T0001 oder E870T0002.
3. Wenn notwendig: Passen Sie die Parameter ***PIShift Steps per Second*** (ID 0x1F000600) und ***PIShift Frequency*** (ID 0x1F000400) an Ihre Anwendung an (siehe auch "Betriebsdauer" (S. 68)).

Die folgende Tabelle listet die Einstellungen für die Parameter der Treiberelektronik E-870 auf. Weitere Informationen zu den Parametereinstellungen finden Sie im Abschnitt "Betriebsdauer" (S. 68).

Parameter	Parameter in Treiberelektronik E-870	Wert	Einheit
Betriebsspannung, Obergrenze	***PIShift Upper Supply Voltage*** ID 0x1F000000	48	V
Betriebsspannung, Untergrenze	***PIShift Lower Supply Voltage*** ID 0x1F000100	0	V
Ladestrom für Vorwärtsbewegung	***PIShift Forward Current*** ID 0x1F000200	0,6	A
Ladestrom für Rückwärtsbewegung	***PIShift Backward Current*** ID 0x1F000300	-0,6	A
Betriebsfrequenz im Schrittbetrieb	***PIShift Frequency*** ID 0x1F000400	20000	Hz
Einschaltdauer der Stromquelle während der Ausgabe einer Periode des modifizierten Sägezahnsignals im Schrittbetrieb	***PIShift Charge Cycle*** ID 0x1F000500	1	-
Anzahl der Schritte, die der Versteller pro Sekunde mit der eingestellten Betriebsfrequenz fährt.	***PIShift Steps per Second*** ID 0x1F000600	20000	

6.2.2 Q-545.x4x mit Controller E-871.1A1 in Betrieb nehmen

INFORMATION

Bei Verwendung der im Lieferumfang des Controllers E-871 enthaltenen Software können die Betriebsparameter aus der Verstellerdatenbank *PIMicosStages2.dat* geladen werden. Die Einträge in der Verstellerdatenbank werden regelmäßig aktualisiert.

- Laden Sie sich den PI Update Finder von der PI Website (http://www.update.pi-portal.ws) herunter und aktualisieren Sie damit die Verstellerdatenbank *PIMicosStages2.dat* auf Ihrem PC.

Weitere Informationen siehe Benutzerhandbuch des Controllers E-871.

INFORMATION

Für optimale Antriebsleistung im Schrittbetrieb hat der Parameter ***Maximum Motor Output*** (ID 0x9) in der Verstellerdatenbank *PIMicosStages2.dat* den Wert 15 kHz.

Weitere Informationen siehe "Betriebsdauer" (S. 68) und Benutzerhandbuch des Controllers E-871.

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb gelesen und verstanden (S. 51).
- ✓ Sie haben den Versteller ordnungsgemäß installiert (S. 25).
- ✓ Sie haben das Benutzerhandbuch des Controllers gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben das Handbuch der PC-Software gelesen und verstanden.
- ✓ Der Controller und die benötigte PC-Software sind installiert. Alle Anschlüsse am Controller sind eingerichtet (siehe Benutzerhandbuch des Controllers).

Q-545.x4x mit Controller E-871 in Betrieb nehmen

1. Nehmen Sie den Versteller in Betrieb (siehe E-871 Benutzerhandbuch). Die Inbetriebnahme umfasst folgende Schritte:
   - Auswahl des Verstellertyps
   - Referenzwertbestimmung der Achse
   - Kommandieren von ersten Bewegungen zum Test

2. Wenn notwendig: Passen Sie den Parameter ***Maximum Motor Output*** (ID 0x9) an Ihre Anwendung an (siehe auch "Allgemeine Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb" (S. 51) und "Betriebsdauer" (S. 68)).

   Im E-871 Benutzerhandbuch wird die Inbetriebnahme anhand des Programms PIMikroMove® beschrieben.

7 Wartung

In diesem Kapitel

Allgemeine Hinweise zur Wartung 59
Wartungsfahrt durchführen 59
Q-545 reinigen 59

7.1 Allgemeine Hinweise zur Wartung

HINWEIS

Schäden durch falsche Wartung!

Eine falsche Wartung kann zur Dejustage und zum Ausfall des Q-545 führen.

- ➢ Lösen Sie Schrauben nur entsprechend den Anleitungen in diesem Handbuch.

7.2 Wartungsfahrt durchführen

Die Wartungsfahrt muss über den gesamten Stellweg durchgeführt werden.

- ➢ Führen Sie die Wartungsfahrt nach jeweils 10 Millionen Schritten aus.

7.3 Q-545 reinigen

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben den Versteller von der Elektronik getrennt.

Versteller reinigen

Nur wenn der Versteller **nicht** im Vakuum eingesetzt wird:

- ➢ Wenn notwendig, reinigen Sie die Oberflächen des Verstellers mit einem Tuch, das leicht mit einem milden Reinigungs- oder Desinfektionsmittel angefeuchtet wurde.

Wenn der Versteller im Vakuum eingesetzt wird:

- Berühren Sie den Versteller nur mit puderfreien Handschuhen.
- Wenn notwendig, säubern Sie den Versteller per Wischreinigung.

8 Störungsbehebung

Störung	Mögliche Ursachen	Behebung
Beeinträchtigung der Funktion nach System-veränderung	▪ Treiberelektronik oder Controller wurde ausgetauscht ▪ Versteller wurde ausgetauscht	Treiberelektronik E-870 von PI: ➢ Passen Sie die Parameter der Treiberelektronik im PC-Programm E-870 Control an den Q-545 an (siehe "Q-545.x0x mit Treiberelektronik E-870 in Betrieb nehmen" (S. 55) und Technical Note E870T0001 bzw. E870T0002). Controller E-871 von PI: ➢ Laden Sie aus der Verstellerdatenbank den Parametersatz, der dem Q-545-Modell entspricht. Wenn nötig: Stellen Sie die Parameter des Controllers im PC-Programm PIMikroMove® so ein, dass sie der Anwendung (Last, Ausrichtung) des Q-545-Modells entsprechen (siehe Benutzerhandbuch des Controllers).
Keine oder eingeschränkte Bewegung	Kabel nicht korrekt angeschlossen oder defekt	➢ Überprüfen Sie das bzw. die Verbindungskabel
	Zu hohe Last	➢ Verringern Sie die Last. Beachten Sie die Angaben im Abschnitt "Technische Daten" (S. 65). ➢ Stellen Sie sicher, dass die installierte Last bei vertikaler Montage des Verstellers geringer ist als die Selbsthemmung des Antriebs.
	Parameter der verwendeten Elektronik falsch eingestellt	➢ Siehe Störung "Beeinträchtigung der Funktion nach Systemveränderung" in dieser Tabelle.
	Betriebsspannung zu gering	➢ Stellen Sie eine Betriebsspannung von 48 V bereit.
	Ungünstige Betriebsfrequenz für den Schrittbetrieb	➢ Passen Sie die Betriebsfrequenz für den Schrittbetrieb an (Einzelheiten siehe "Versteller in Betrieb nehmen" (S. 54) und Handbuch der verwendeten Elektronik).

Störung	Mögliche Ursachen	Behebung
	Verspannter Grundkörper	➢ Montieren Sie den Q-545 auf ebener Grundfläche. Die empfohlene Ebenheit der Grundfläche beträgt 2 µm.
	Ungünstige Lastmontage	➢ Beachten Sie das maximale Drehmoment bei der Lastmontage (S. 39). ➢ Halten Sie den Abstand zwischen dem Schwerpunkt der Last und dem Zentrum der bewegten Plattform in alle Richtungen möglichst gering.
	Ungeeignete Umgebungs-bedingungen	➢ Betreiben Sie den Q-545 nur in sauberer Umgebung und bei zulässigen Umgebungsbedingungen (S. 67).
	Verschleiß des Antriebs	➢ Tauschen Sie den Q-545 aus und stellen Sie sicher, dass die Betriebsparameter der Elektronik an den Versteller angepasst sind.
	Antrieb ist blockiert	➢ Lösen Sie vorsichtig die Blockade, indem Sie die bewegte Plattform per Hand hin- und her bewegen. ➢ Kontaktieren Sie unseren Kundendienst (S. 63).
	Beim Befestigen einer Last oder eines Adapterwinkels auf der bewegten Plattform des Verstellers: Zylinderstift wurde zu tief in die bewegte Plattform hineingedrückt	➢ Kontaktieren Sie unseren Kundendienst (S. 63).

Wenn die Störung Ihres Systems nicht in der Tabelle angeführt ist oder wenn sie nicht wie beschrieben behoben werden kann, kontaktieren Sie unseren Kundendienst (S. 63).

9 Kundendienst

Wenden Sie sich bei Fragen und Bestellungen an Ihre PI-Vertretung oder schreiben Sie uns eine E-Mail (info@pi.ws).

- Geben Sie bei Fragen zu Ihrem System folgende Systeminformationen an:
  - Produktcodes und Seriennummern von allen Produkten im System
  - Firmwareversion des Controllers (sofern vorhanden)
  - Version des Treibers oder der Software (sofern vorhanden)
  - PC-Betriebssystem (sofern vorhanden)
- Wenn möglich: Fertigen Sie Fotografien oder Videoaufnahmen Ihres Systems an, die Sie unserem Kundendienst auf Anfrage senden können.

Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 4) bereit.

10 Technische Daten

In diesem Kapitel

Spezifikationen 65
Betriebsdauer 68
Abmessungen 69
Pinbelegung 80

10.1 Spezifikationen

10.1.1 Datentabelle

Vorläufige Daten	**Q-545.100 / Q-545.10U**	**Q-545.140 / Q-545.14U**	**Q-545.200 / Q-545.20U**	**Q-545.240 / Q-545.24U**	**Einheit**	**Toleranz**
Bewegung und Positionieren						
	13 mm Stellweg, ungeregelt, UHV-Version Q-545.10U	13 mm Stellweg, Auflösung 1 nm, UHV-Version Q-545.14U	26 mm Stellweg, ungeregelt, UHV-Version Q-545.20U	26 mm Stellweg, Auflösung 1 nm, UHV-Version Q-545.24U		
Aktive Achse	X	X	X	X		
Stellweg	13	13	26	26	mm	
Integrierter Sensor	-	Linearencoder	-	Linearencoder		
Sensorauflösung	-	1	-	1	nm	
Kleinste Schrittweite	500 (ungeregelt)	6	500 (ungeregelt)	6	nm	typ.
Unidirektionale Wiederholgenauigkeit	-	0,018	-	0,018	µm	
Rotatorisches Übersprechen	±50	±50	±80	±80	µrad	
Lineares Übersprechen	±1	±1	±2	±2	µm	

Vorläufige Daten	Q-545.100 / Q-545.10U	Q-545.140 / Q-545.14U	Q-545.200 / Q-545.20U	Q-545.240 / Q-545.24U	Einheit	Toleranz
Maximale Geschwindigkeit	10	10	10	10	mm/s	min.
Referenzschalter	-	Optisch	-	Optisch		
Mechanische Eigenschaften						
Belastbarkeit	10	10	10	10	N	
Haltekraft, unbestromt	8	8	8	8	N	min.
Druck- / Zugkraft	8	8	8	8	N	typ.
Antriebs-eigenschaften						
Motortyp	Piezoelektrischer Trägheitsantrieb	Piezoelektrischer Trägheitsantrieb	Piezoelektrischer Trägheitsantrieb	Piezoelektrischer Trägheitsantrieb		
Anschlüsse und Umgebung						
Betriebstemperatur-bereich	0 bis 40	0 bis 40	0 bis 40	0 bis 40	°C	
Material	Aluminium	Aluminium	Aluminium	Aluminium		
Kabellänge	Q-545.100: 2 Q-545.10U: 1	Q-545.140: 2 Q-545.14U: 1	Q-545.200: 2 Q-545.20U: 1	Q-545.240: 2 Q-545.24U: 1	m	
Stecker	D-Sub 15	D-Sub 15	D-Sub 15	D-Sub 15		
Empfohlener Controller / Treiber	E-870	E-871, E-873	E-870	E-871, E-873		

Die Verstellerserie Q-545 ersetzt die Serie LPS-45.

Die Spezifikationen wurden auf einer Unterlage mit einer Ebenheit von 2 µm ermittelt.

10.1.2 Bemessungsdaten

Der Versteller Q-545 ist für folgende Betriebsgrößen ausgelegt:

Maximale Betriebsspannung	**Maximale Betriebsfrequenz**	**Maximale Leistungsaufnahme**
48 V	20 kHz	30 W

10.1.3 Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen

Folgende Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen sind für den Q-545 zu beachten:

Einsatzbereich	Nur zur Verwendung in Innenräumen
Maximale Höhe	2000 m
Luftdruck	Q-545.xx0: 1100 hPa bis 10^{-6} hPa Q-545.xxU: 1100 hPa bis 10^{-9} hPa
Relative Luftfeuchte	Höchste relative Luftfeuchte 80 % für Temperaturen bis 31 °C, nichtkondensierend Linear abnehmend bis 50 % relativer Luftfeuchte bei 40 °C, nichtkondensierend
Betriebstemperatur	0 °C bis 40 °C
Lagertemperatur	-20 °C bis 70 °C
Transporttemperatur	-20 °C bis 70 °C
Maximale Ausheiztemperatur für Q-545.xxU:	120 °C, für 12 Stunden, nur im **ausgeschalteten** Zustand
Maximale Ausheiztemperatur für Q-545.xx0:	80 °C, für 2 Stunden, nur im **ausgeschalteten** Zustand
Überspannungskategorie (gemäß EN 60664-1:2007 / VDE 0110-1)	II

Schutzklasse (gemäß EN 61140 / VDE 0140-1)	I
Verschmutzungsgrad (gemäß EN 60664-1:2007 / VDE 0110-1)	1
Schutzart (gemäß IEC 60529)	IP20

10.2 Betriebsdauer

Die Betriebsdauer und die Betriebsfrequenz im Schrittbetrieb beeinflussen die Lebensdauer des Verstellers. Um Überhitzung und hohen Verschleiß zu vermeiden, darf die Betriebsdauer bei gegebener Betriebsfrequenz und 100 % Einschaltdauer die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte nicht überschreiten.

Betriebsfrequenz in Hz[1]	**Betriebsdauer[2] / 48 V, ±0,6 A**
20000	10 s (max.)
10000	20 s (max.)
5000	60 s (max.)
≤ 1000	120 s (max.)

[1] Für die entsprechenden Parameter siehe "Versteller in Betrieb nehmen" (S. 54) und Benutzerhandbuch der verwendeten Elektronik.

[2] Bei 100 % Einschaltdauer ohne Abführung von Wärme

10.3 Abmessungen

10.3.1 Q-545.10x

Abmessungen in mm

Zeichen, die zur Abtrennung von Dezimalstellen verwendet werden:

- Tiefe und Durchmesser von Bohrungen: Punkt
- Alle anderen Maßangaben: Komma

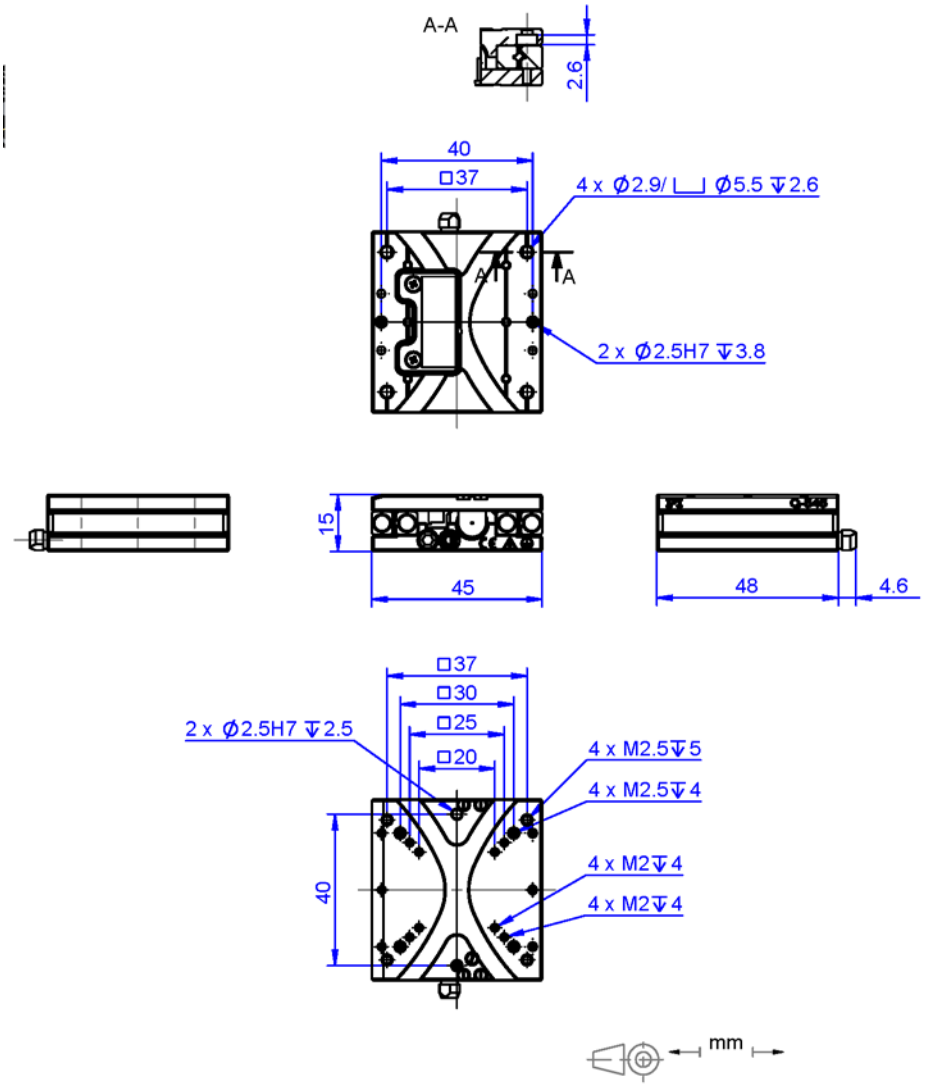


Abbildung 21: Q-545.10x

10.3.2 Q-545.14x

Abmessungen in mm

Zeichen, die zur Abtrennung von Dezimalstellen verwendet werden:

- Tiefe und Durchmesser von Bohrungen: Punkt
- Alle anderen Maßangaben: Komma

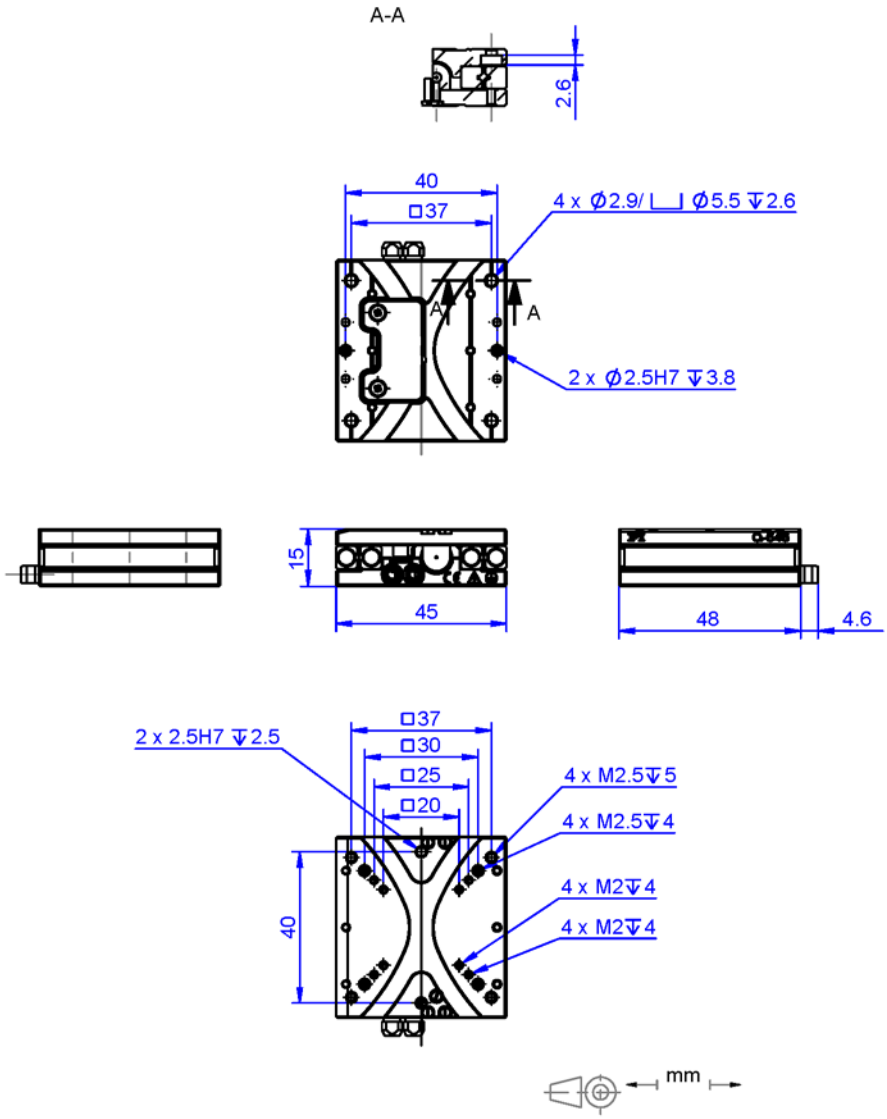


Abbildung 22: Q-545.14x

10.3.3 Q-545.20x

Abmessungen in mm

Zeichen, die zur Abtrennung von Dezimalstellen verwendet werden:

- Tiefe und Durchmesser von Bohrungen: Punkt
- Alle anderen Maßangaben: Komma

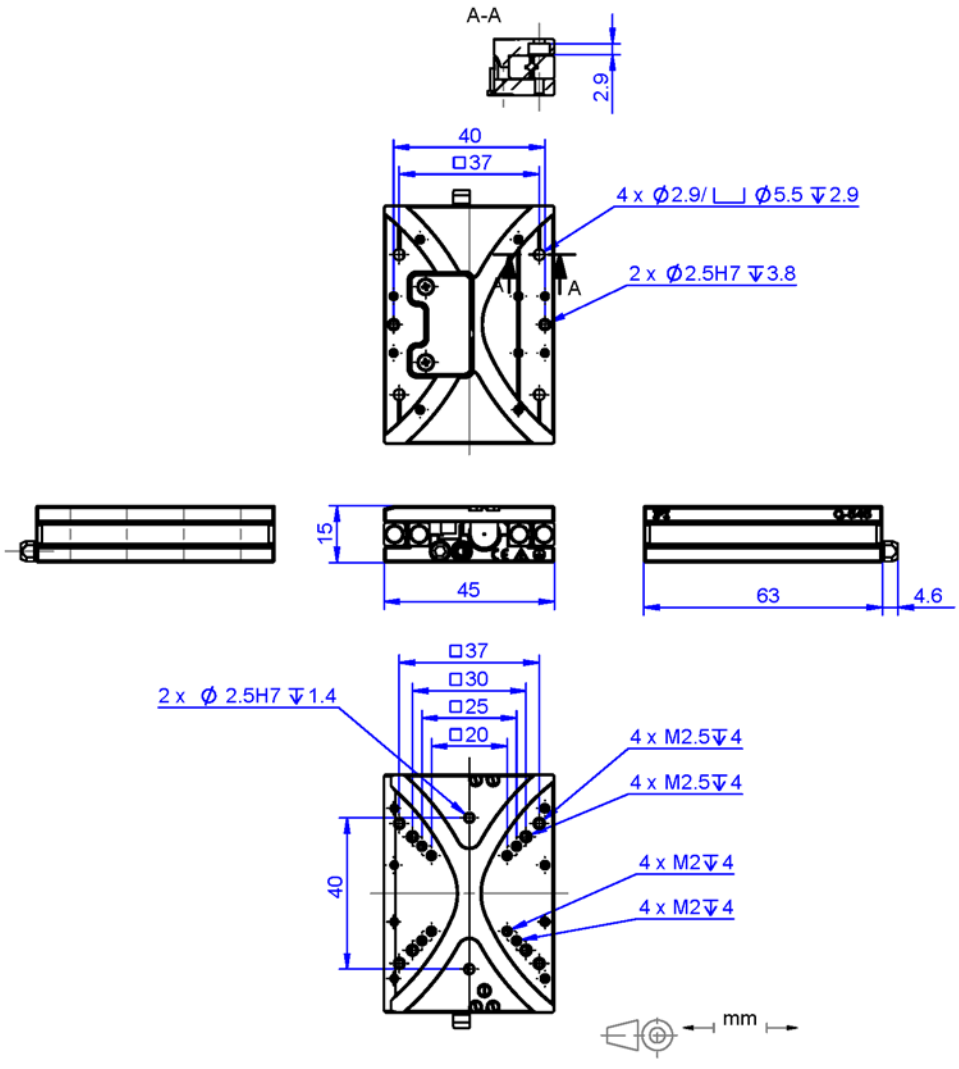


Abbildung 23: Q-545.20x

10.3.4 Q-545.24x

Abmessungen in mm

Zeichen, die zur Abtrennung von Dezimalstellen verwendet werden:

- Tiefe und Durchmesser von Bohrungen: Punkt
- Alle anderen Maßangaben: Komma

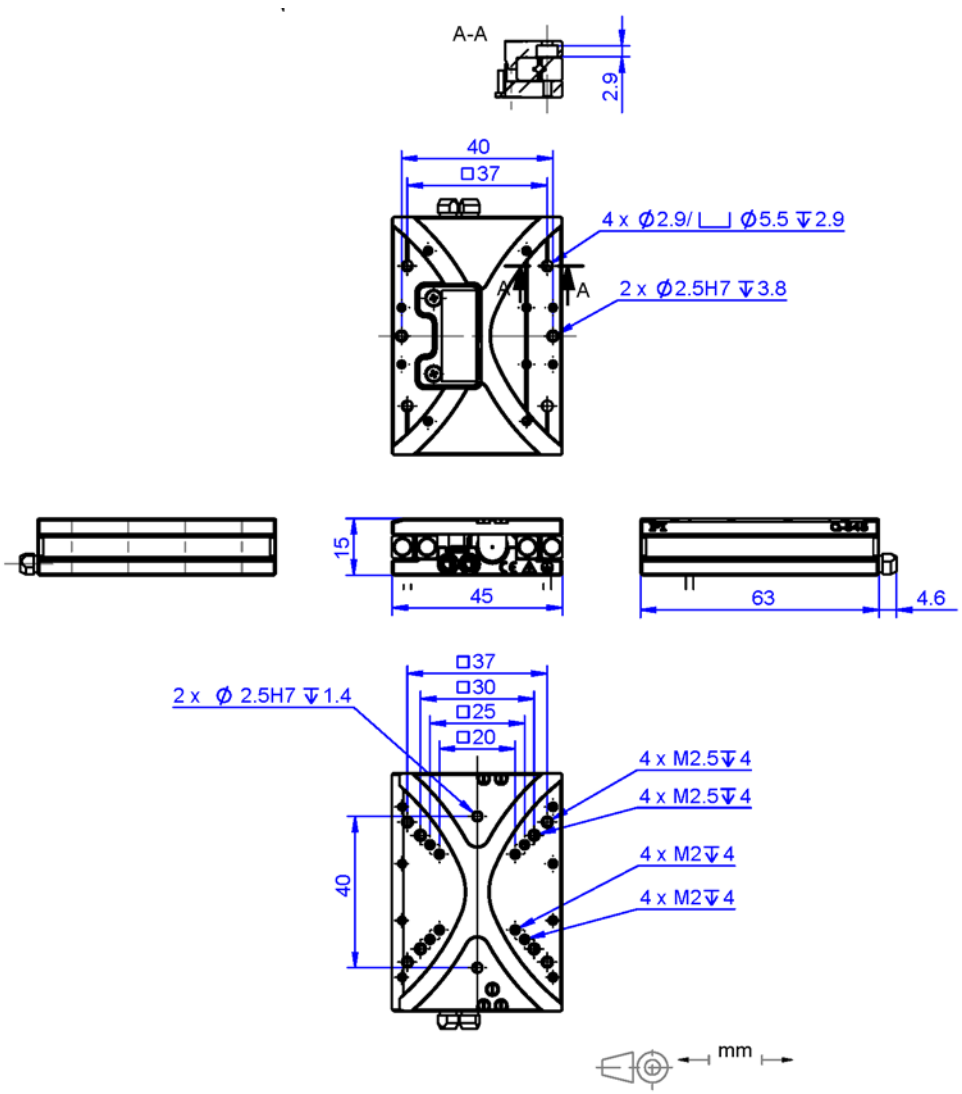


Abbildung 24: Q-545.24x

10.3.5 Adapterwinkel Q-145.1001 und Q-145.10U1

Abmessungen in mm.

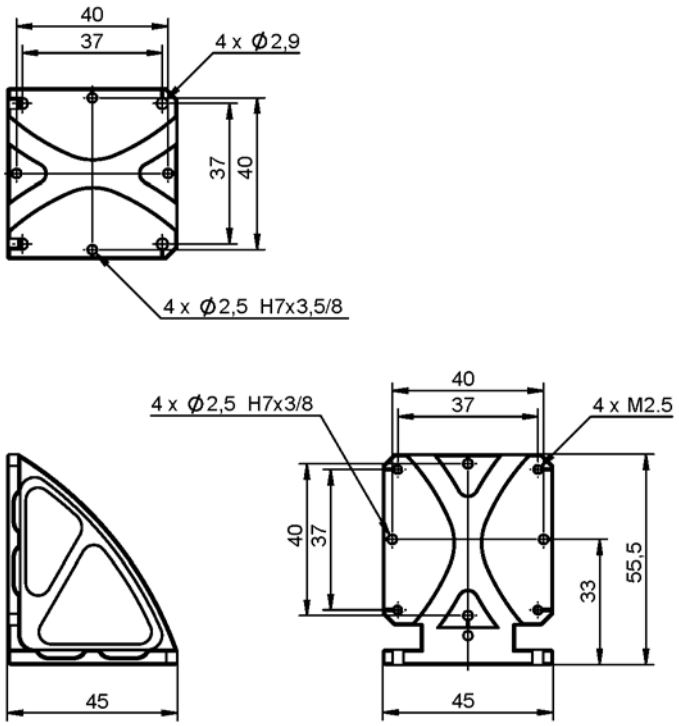


Abbildung 25: Adapterwinkel Q-145.1001, Abmessungen des Adapterwinkels Q-145.10U1 sind identisch

10.3.6 Adapterwinkel Q-145.200 und Q-145.20U

Abmessungen in mm.

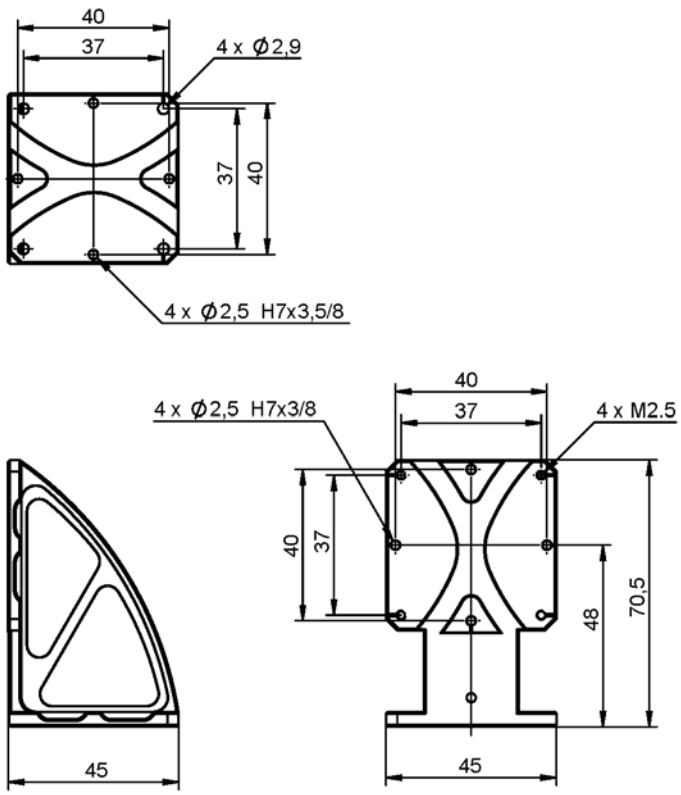


Abbildung 26: Adapterwinkel Q-145.200, Abmessungen des Adapterwinkels Q-145.20U sind identisch

10.3.7 Vakuumdurchführungen

Verfügbare Vakuumdurchführungen:

- C-815.VF (S. 75)
- C-815.VFU1 (S. 76)
- C-815.VFU3 (S. 77)
- C-815.VFU6 (S. 78)
- C-815.VFU15 (S. 79)

Vakuumdurchführung C-815.VF für 10^{-6} hPa

Abmessungen in mm.

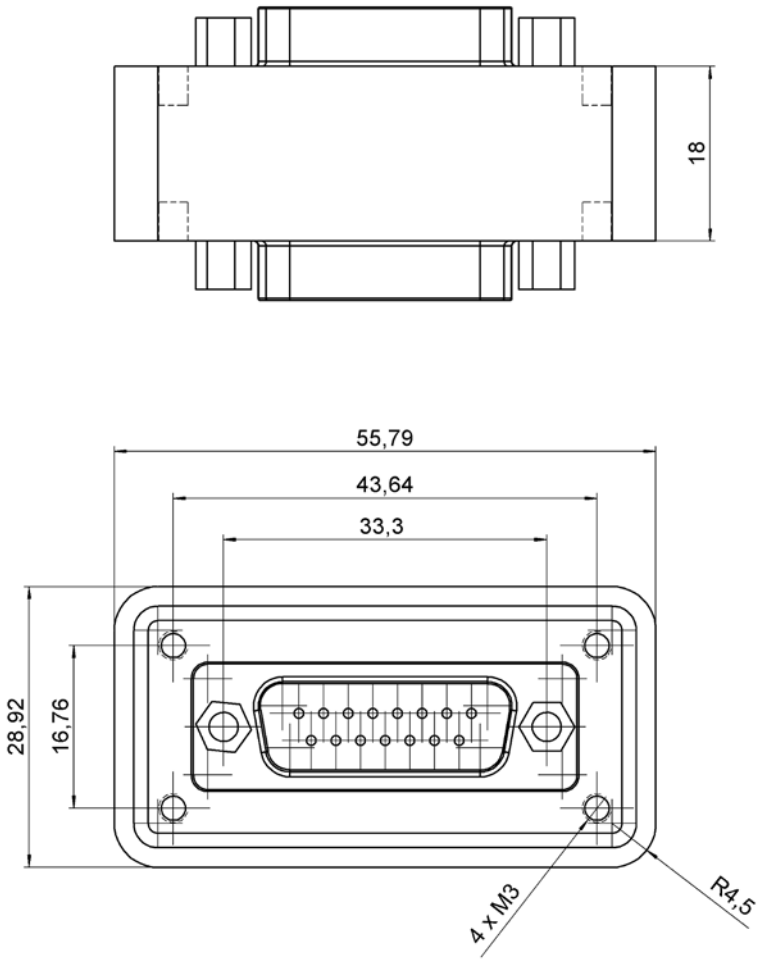


Abbildung 27: Vakuumdurchführung C-815.VF D-Sub 15 (m/f)

Vakuumdurchführung C-815.VFU1 für 10^{-9} hPa

Abmessungen in mm.

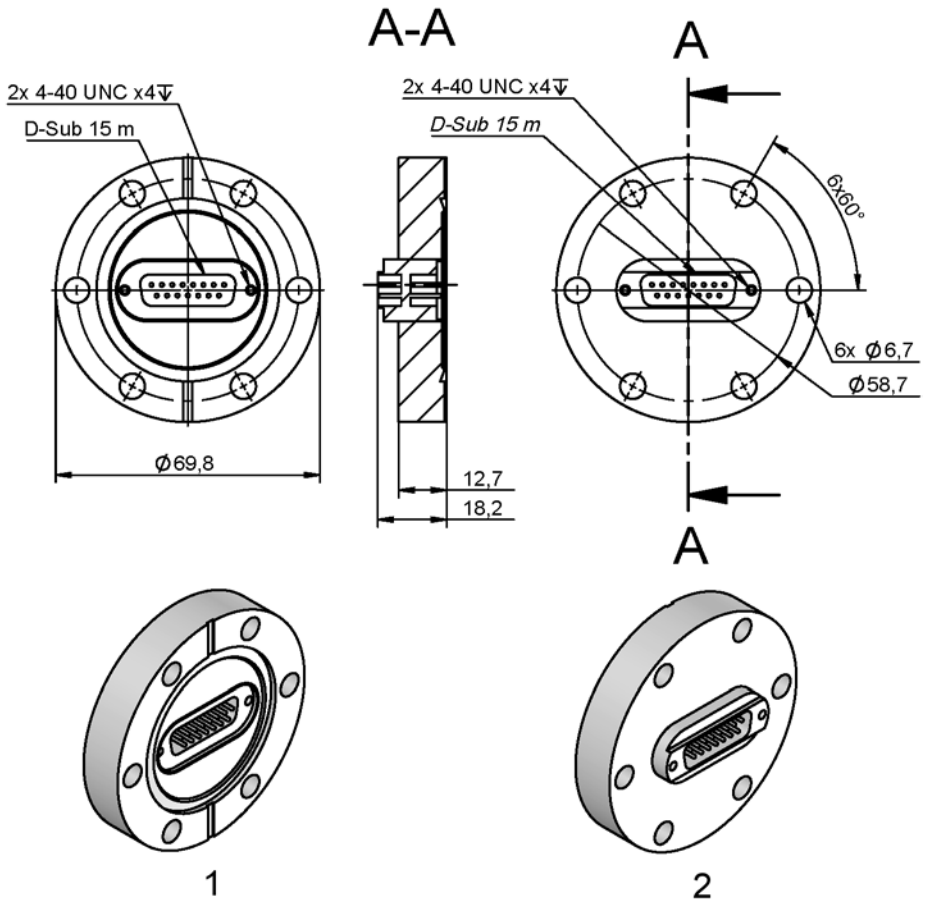


Abbildung 28: Vakuumdurchführung C-815.VFU1 D-Sub 15 (m/m)

1 Vakuumseite

2 Luftseite

Vakuumdurchführung C-815.VFU3 für 10^{-9} hPa

Abmessungen in mm.

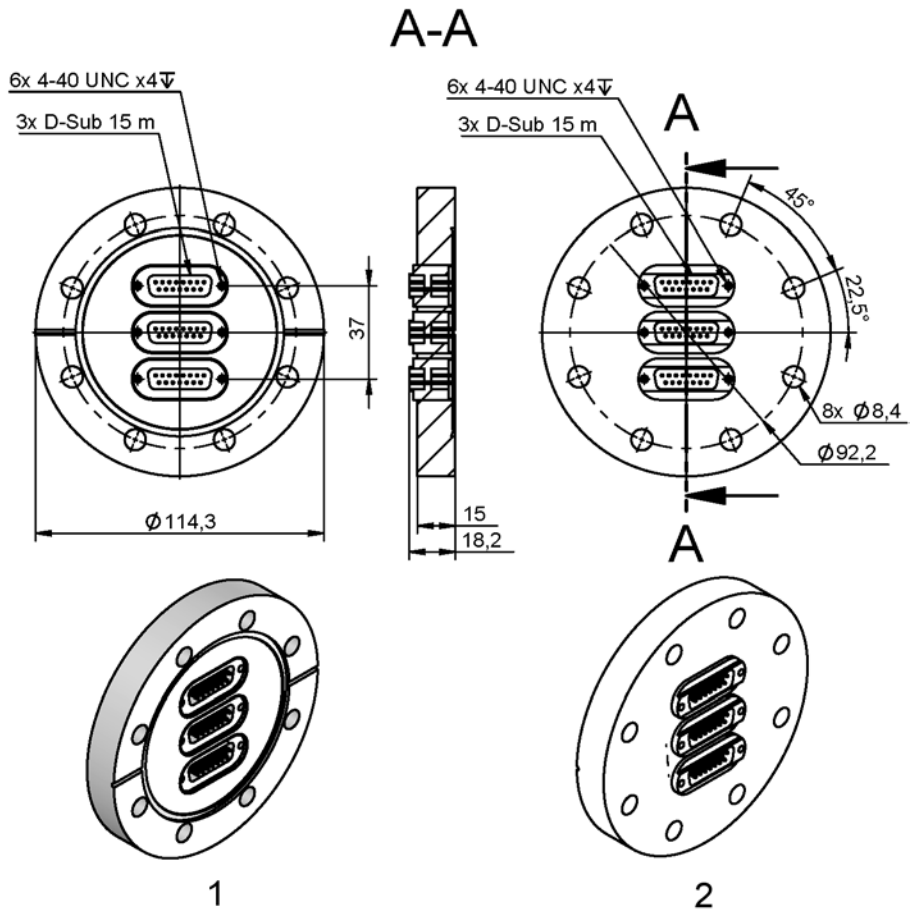


Abbildung 29: Vakuumdurchführung C-815.VFU3 D-Sub 15 (m/m)

1 Vakuumseite

2 Luftseite

Vakuumdurchführung C-815.VFU6 für 10^{-9} hPa

Abmessungen in mm.

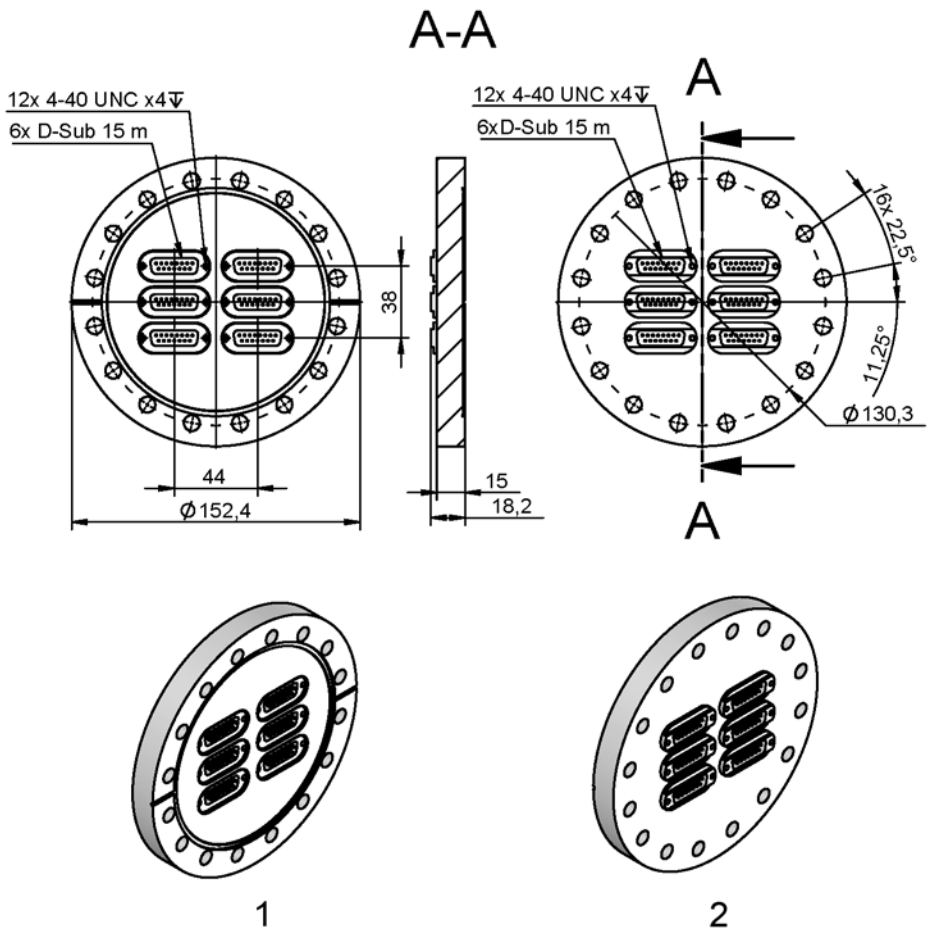


Abbildung 30: Vakuumdurchführung C-815.VFU6 D-Sub 15 (m/m)

1 Vakuumseite

2 Luftseite

Vakuumdurchführung C-815.VFU15 für 10^{-9} hPa

Abmessungen in mm.

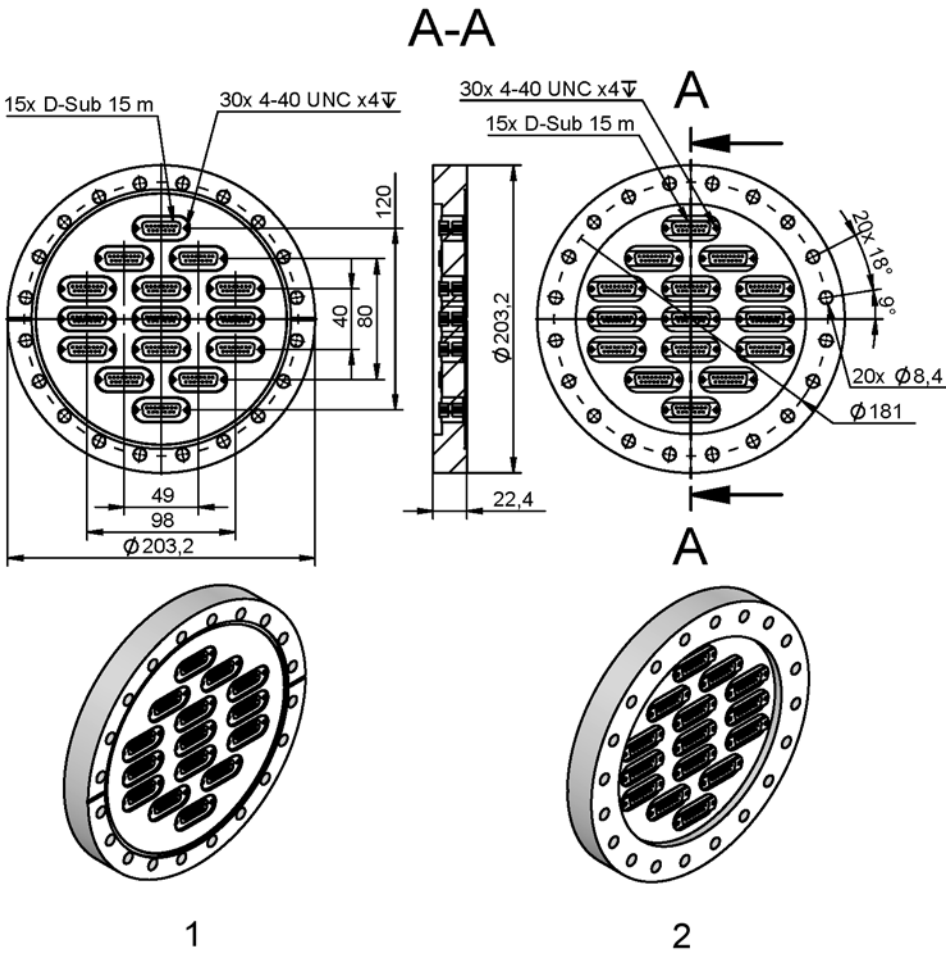


Abbildung 31: Vakuumdurchführung C-815.VFU15 D-Sub 15 (m/m)

1 Vakuumseite
2 Luftseite

10.4 Pinbelegung

10.4.1 Q-545.xx0

Stecker: D-Sub 15 (m)

Der Stecker D-Sub 15 (m) überträgt die Signale des Antriebs und für die Modelle mit Sensor zusätzlich die Signale des Sensors und des ID-Chips.

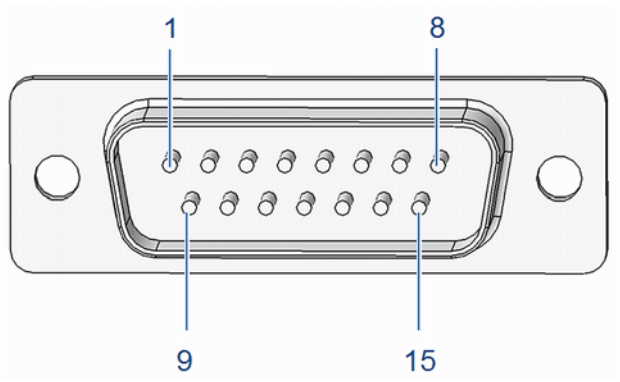


Abbildung 32: Stecker D-Sub 15 (m)

Pin	Signal[1]	Funktion	Richtung
1	REF - [2]	Referenzsignal differentiell (-)	Ausgang
2	Motor (-)	Motorsignal differentiell (-)	Eingang
3	Motor (+)	Motorsignal differentiell (+)	Eingang
4	V_{DD} [2]	Versorgungsspannung (+5 V)	Eingang
5	-	-	-
6	ID Chip Daten [2]	ID Chip Daten	Ausgang
7	SIN - [2]	Encoder A (-)	Ausgang
8	COS - [2]	Encoder B (-)	Ausgang
9	Motor (-)	Motorsignal differentiell (-)	Eingang
10	GND	GND	GND
11	Motor (+)	Motorsignal differentiell (+)	Eingang
12	-	-	-
13	REF + [2]	Referenzsignal differentiell (+)	Ausgang
14	SIN + [2]	Encoder A (+)	Ausgang
15	COS + [2]	Encoder B (+)	Ausgang

[1] Das Zeichen "-" zeigt an, dass der entsprechende Anschluss nicht belegt ist.

[2] Nur bei Modellen mit Sensor. Bei Modellen ohne Sensor nicht belegt.

Der Kabelschirm ist mit dem Steckergehäuse verbunden.

10.4.2 Q-545.xxU

Kupplung: D-Sub 15 (f)

Die Kupplung D-Sub 15 (f) überträgt die Signale des Antriebs und für die Modelle mit Sensor zusätzlich die Signale des Sensors und des ID-Chips.

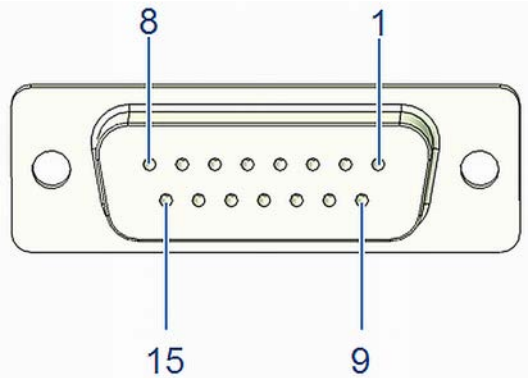


Abbildung 33: Kupplung D-Sub 15 (f)

Pin	Signal[1]	Funktion	Richtung
1	COS - [2]	Encoder B (-)	Ausgang
2	SIN - [2]	Encoder A (-)	Ausgang
3	ID Chip Daten [2]	ID Chip Daten [2]	Ausgang
4	-	-	-
5	V_{DD} [2]	Versorgungsspannung (+5 V)	Eingang
6	Motor (+)	Motorsignal differentiell (+)	Eingang
7	Motor (-)	Motorsignal differentiell (-)	Eingang
8	REF - [2]	Referenzsignal differentiell (-)	Ausgang
9	COS + [2]	Encoder B (+)	Ausgang
10	SIN + [2]	Encoder A (+)	Ausgang
11	REF + [2]	Referenzsignal differentiell (+)	Ausgang
12	-	-	-

Pin	Signal[1]	Funktion	Richtung
13	Motor (+)	Motorsignal differentiell (+)	Eingang
14	GND	GND	GND
15	Motor (-)	Motorsignal differentiell (-)	Eingang

[1] Das Zeichen "-" zeigt an, dass der entsprechende Anschluss nicht belegt ist.

[2] Nur bei Modellen mit Sensor. Bei Modellen ohne Sensor nicht belegt.

Der Kabelschirm ist mit dem Steckergehäuse verbunden.

10.4.3 Vakuumdurchführung C-815.VF

D-Sub 15 (m/f)

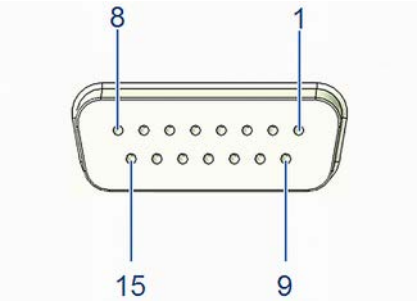


Abbildung 34: Vakuumseite: Buchse D-Sub 15 (f)

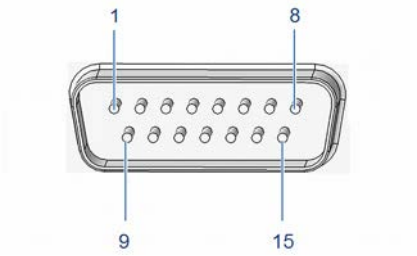


Abbildung 35: Luftseite: Einbaustecker D-Sub 15 (m)

Vakuumseite (f)			Luftseite (m)
Pin	**Signal**	**Funktion**	**Pin**
1	REF -	Referenzsignal differentiell (-)	1
2	Motor (-)	Motorsignal differentiell (-)	2
3	Motor (+)	Motorsignal differentiell (+)	3
4	V_{DD}	Versorgungsspannung (+5 V)	4
5	-	-	5
6	ID Chip Daten	ID Chip Daten	6
7	SIN -	Encoder A (-)	7
8	COS -	Encoder B (-)	8
9	Motor (-)	Motorsignal differentiell (-)	9
10	GND	GND	10
11	Motor (+)	Motorsignal differentiell (+)	11
12	-	-	12
13	REF +	Referenzsignal differentiell (+)	13
14	SIN +	Encoder A (+)	14
15	COS +	Encoder B (+)	15

10.4.4 Vakuumdurchführung C-815.VFUx

D-Sub 15 (m/m)

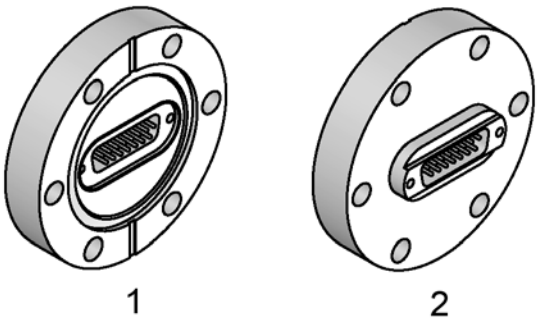


Abbildung 36: Vakuumdurchführung C-815.VFUx

1 Vakuumseite
2 Luftseite

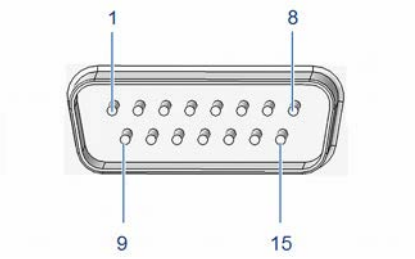


Abbildung 37: Einbaustecker D-Sub 15 (m)

Vakuumseite			Luftseite
Pin	**Signal**	**Funktion**	**Pin**
1	COS -	Encoder B (-)	8
2	SIN -	Encoder A (-)	7
3	ID Chip Daten	ID Chip Daten	6
4	-	-	5
5	V_{DD}	Versorgungsspannung (+5 V)	4
6	Motor (+)	Motorsignal differentiell (+)	3
7	Motor (-)	Motorsignal differentiell (-)	2
8	REF -	Referenzsignal differentiell (-)	1

Vakuumseite			Luftseite
Pin	**Signal**	**Funktion**	**Pin**
9	COS +	Encoder B (+)	15
10	SIN +	Encoder A (+)	14
11	REF +	Referenzsignal differentiell (+)	13
12	-	-	12
13	Motor (+)	Motorsignal differentiell (+)	11
14	GND	GND	10
15	Motor (-)	Motorsignal differentiell (-)	9

10.4.5 Adapter 5604500041

D-Sub 15 (m/m)

Die Verwendung des Adapters ist nur erforderlich, wenn ein Modell Q-545.xxU bei atmosphärischem Druck (d.h. ohne Vakuumdurchführung) betrieben werden soll.

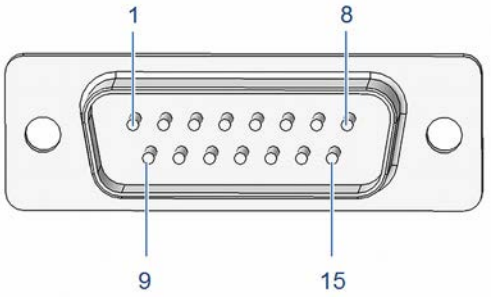


Abbildung 38: Stecker D-Sub 15 (m)

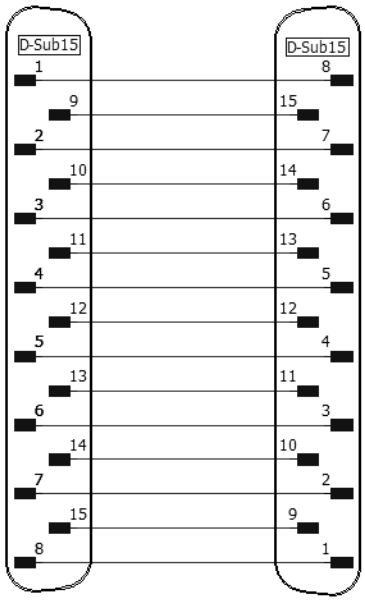


Abbildung 39: Pinbelegung des Adapters 5604500041

11 Altgerät entsorgen

Nach geltendem EU-Recht dürfen Elektrogeräte in den Mitgliedsstaaten der EU nicht über den kommunalen Restmüll entsorgt werden.

Entsorgen Sie das Altgerät unter Beachtung der internationalen, nationalen und regionalen Richtlinien.

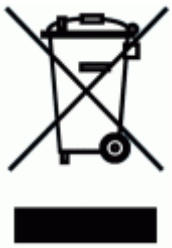
Um der Produktverantwortung als Hersteller gerecht zu werden, übernimmt die PI miCos GmbH kostenfrei die umweltgerechte Entsorgung eines PI miCos-Altgerätes, sofern es nach dem 13. August 2005 in Verkehr gebracht wurde.

Falls Sie ein solches Altgerät von PI miCos besitzen, können Sie es versandkostenfrei an folgende Adresse senden:

PI miCos GmbH

Freiburger Straße 30

D-79427 Eschbach



12 EG-Konformitätserklärung

Für den Q-545 wurde eine EG-Konformitätserklärung gemäß den folgenden europäischen Richtlinien ausgestellt:

2006/95/EG, Niederspannungsrichtlinie

2004/108/EG, EMV-Richtlinie

2011/65/EU, RoHS-Richtlinie

Die zum Nachweis der Konformität zugrunde gelegten Normen sind nachfolgend aufgelistet.

Sicherheit (Niederspannungsrichtlinie): EN 61010-1:2010

EMV: EN 61326-1:2013

RoHS: EN 50581:2012